

বিজ্ঞান ওয়ার্ক বুক

দশম শ্রেণি



প্রস্তুতকরণ

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ, ত্রিপুরা সরকার ।

© এস সি ই আর টি, ত্রিপুরা কর্তৃক সৰ্বস্বত্ব সংৰক্ষিত।

দশম শ্ৰেণিৰ বিজ্ঞান ওয়াক্ৰ বুক

প্ৰথম প্ৰকাশ - সেপ্টেম্বৰ, ২০২১

প্ৰচ্ছদ : অশোক দেব, শিক্ষক

অক্ষৰ বিন্যাস : এস সি ই আর টি, ত্ৰিপুরা।

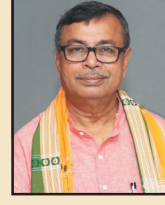
মুদ্ৰক : সত্যযুগ এমপ্লয়িজ কো-অপাৰেটিভ ইণ্ডাস্ট্ৰিয়াল
সোসাইটি লিমিটেড, ১৩ প্ৰফুল্ল সৰকাৰ ষ্ট্ৰিট, কলকাতা-৭২

প্ৰকাশক

অধিকৰ্তা

ৰাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্ৰশিক্ষণ পৰ্যদ, ত্ৰিপুরা।

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 সূনামের সঙ্গে করে আসছে। শিক্ষার্থীর মানসিক, বৌদ্ধিক ও সামাজিক বিকাশের জন্য এস সি ই আর টি পাঠ্যক্রমকে আরো বিজ্ঞানসন্মত, 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 বুকের 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 যথায় জ্ঞানের সঙ্গে সঙ্গে শিক্ষার্থীর সামগ্রিক বিকাশ ঘটুক এবং তার আলো রাজ্যের প্রতিটি কোণে ছড়িয়ে পড়ুক।

(রতন লাল নাথ)

পুস্তকটি যারা তৈরি করেছেন

রসায়ন

- ১। শৈবাল রায়, শিক্ষক
- ২। গৌতম রায় বর্মণ, শিক্ষক
- ৩। সমর দে, শিক্ষক
- ৪। বিশ্বজিৎ চৌধুরী, শিক্ষক
- ৫। শিলা গণ চৌধুরী, শিক্ষিকা

পদার্থবিদ্যা

- ১। সুভাষগণ চৌধুরী, শিক্ষক
- ২। অমল চন্দ্র নাথ, শিক্ষক
- ৩। শীর্ষেন্দু চৌধুরী, শিক্ষক
- ৪। জয়তী ভট্টাচার্য, শিক্ষিকা
- ৫। নবনীতা চক্রবর্তী, শিক্ষিকা

জীববিজ্ঞান

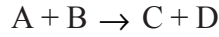
- ১। সত্যপ্রিয় রায়, শিক্ষক
- ২। তটিনী ঘোষ, শিক্ষিকা
- ৩। কাকলি মজুমদার, শিক্ষিকা
- ৪। ড: সুরজিৎ ভট্টাচার্য, শিক্ষক

সূচিপত্র

প্রথম অধ্যায়	রাসায়নিক বিক্রিয়া এবং সমীকরণ	1
দ্বিতীয় অধ্যায়	অম্ল, ক্ষারক এবং লবণ	13
তৃতীয় অধ্যায়	ধাতু এবং অধাতু	30
চতুর্থ অধ্যায়	কার্বন এবং এর যৌগসমূহ	44
পঞ্চম অধ্যায়	মৌলসমূহের পর্যায়গত শ্রেণিবিন্যাস	59
ষষ্ঠ অধ্যায়	জীবন প্রক্রিয়াসমূহ	75
সপ্তম অধ্যায়	নিয়ন্ত্রণ এবং সমন্বয়সাধন	84
অষ্টম অধ্যায়	জীবসমূহ কীভাবে জননকার্য করে ?	94
নবম অধ্যায়	বংশগতি ও বিবর্তন	104
দশম অধ্যায়	আলো - প্রতিফলন ও প্রতিসরণ	115
একাদশ অধ্যায়	মানুষের চোখ এবং বর্ণময় বিশ্ব	128
দ্বাদশ অধ্যায়	তড়িৎ	139
ত্রয়োদশ অধ্যায়	তড়িৎ প্রবাহের চুম্বকীয় ফল	153
চতুর্দশ অধ্যায়	শক্তির উৎসসমূহ	168
পঞ্চদশ অধ্যায়	আমাদের পরিবেশ	178
ষোড়শ অধ্যায়	প্রাকৃতিক সম্পদের টেকসই ব্যবস্থাপনা	187

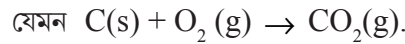
একঝালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

- একটি রাসায়নিক সমীকরণের বামদিকে থাকে বিক্রিয়ক পদার্থ এবং ডানদিকে থাকে বিক্রিয়াজাত পদার্থ।



A ও B হল বিক্রিয়ক পদার্থ এবং C এবং D হল বিক্রিয়াজাত পদার্থ।

- রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সমতা বিধান করতে হবে নতুবা ভরের নিত্যতা সূত্র লঙ্ঘিত হবে।
- একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় গ্যাসীয় পদার্থকে g বা \uparrow , অধঃক্ষেপনকে \downarrow , জলে দ্রাব্য পদার্থকে আর্দ্র বা (aq) এবং কঠিন ও তরল অবস্থাকে (s) ও (l) চিহ্ন দ্বারা বিক্রিয়ক ও বিক্রিয়াজাত পদার্থের ডানদিকে প্রথম বন্ধনীর () মধ্যে উল্লেখ করা হয়।
- সংযোজন বিক্রিয়া : এই ধরনের রাসায়নিক বিক্রিয়ায় একাধিক বিক্রিয়ক পদার্থ থাকে কিন্তু বিক্রিয়ায় একটি মাত্র বিক্রিয়াজাত পদার্থ উৎপন্ন হয়।



- বিয়োজন বিক্রিয়া : যে রাসায়নিক বিক্রিয়ায় বিক্রিয়ক পদার্থ একটি, কিন্তু বিক্রিয়াজাত পদার্থ একাধিক, সেই রাসায়নিক বিক্রিয়াগুলিকে বিয়োজন বিক্রিয়া বলে।

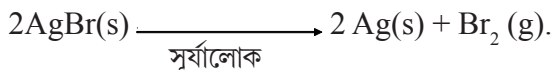


বিয়োজন বিক্রিয়া তিন প্রকারের হয়।

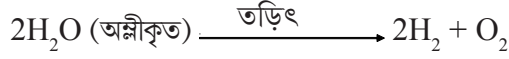
- তাপীয় বিয়োজন : তাপের দ্বারা রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।



- আলোক বিয়োজন : এক্ষেত্রে আলোর উপস্থিতিতে রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয়।

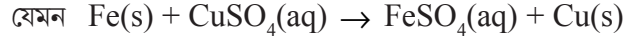


- তড়িৎ বিয়োজন : কোনো তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থের জলীয় দ্রবণে বা গলিত অবস্থায় তড়িৎ পাঠালে তড়িৎদ্বার গুলোতে জারণ ও বিজারণের মাধ্যমে রাসায়নিক বিক্রিয়া সংঘটিত হয়।

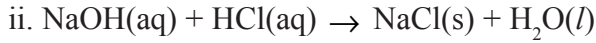
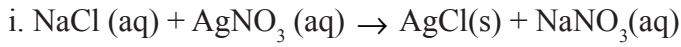


এক্ষেত্রে ক্যাথোডে 2 আয়তন হাইড্রোজেন ও অ্যানোডে এক আয়তন অক্সিজেন উৎপন্ন হয়।

6. এক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া : অধিক সক্রিয় ধাতু বা অধাতু কম সক্রিয় ধাতু বা অধাতুকে তাদের যৌগ থেকে প্রতিস্থাপিত করে। এক প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া একটি জারণ বিজারণ বিক্রিয়া।

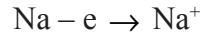


7. দ্বি-প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া : জলে দ্রাব্য দুটি বিক্রিয়ক পদার্থের ক্যাটায়নগুলোর মধ্যে বিনিময় হয়ে বিক্রিয়াজাত পদার্থ উৎপন্ন করে। বিক্রিয়াজাত পদার্থ দ্রবণীয় বা অদ্রবণীয় উভয়েই হতে পারে। দ্বি-প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া জারণ বিজারণ বিক্রিয়া নয়।



এক্ষেত্রে i নং বিক্রিয়াটি একটি অধঃক্ষেপণ বিক্রিয়া এবং ii নং বিক্রিয়াটি একটি প্রশমন বিক্রিয়ার উদাহরণ।

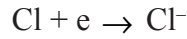
8. জারণ : ইলেকট্রন বর্জন হল জারণ প্রক্রিয়া।



এক্ষেত্রে 'Na' ইলেকট্রন বর্জন করে জারিত হয়েছে। অতএব Na বিজারক দ্রব্য।

আবার সনাতন মতবাদ অনুযায়ী অক্সিজেন বা যেকোনোও তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের সংযোজন এবং হাইড্রোজেন বা কোনো তড়িৎ ধনাত্মক মৌলের বিয়োজন প্রক্রিয়াও জারণ প্রক্রিয়া।

9. বিজারণ : ইলেকট্রন গ্রহণ হল বিজারণ প্রক্রিয়া।



এক্ষেত্রে ক্লোরিন ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়। সুতরাং 'Cl' জারক দ্রব্য।

আবার সনাতন মতবাদ অনুযায়ী, অক্সিজেন বা অন্যকোনোও তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের বিয়োজন এবং হাইড্রোজেন ও অন্যকোনোও তড়িৎ ধনাত্মক মৌলের সংযোজন প্রক্রিয়া হল বিজারণ।

10. অপক্ষয় : ধাতুকে মুক্ত বায়ুতে রাখলে বায়ুর উপাদান O_2 , জলীয় বাষ্প ইত্যাদির সঙ্গে বিক্রিয়া করে ধাতু তার উজ্জ্বলতা হারিয়ে ফেলে। এই ঘটনাকেই বলা হয় অপক্ষয়। যেমন লোহায় মরিচা পড়া। গ্যালভানাইজেশন, টিন্ প্লেটিং ও রং করে ধাতুর অপক্ষয় রোধ করা যায়।

11. পচন : উন্মুক্ত অবস্থায় তৈলাক্ত জাতীয় খাবার রাখলে বায়ুর অক্সিজেন দ্বারা খাবার ধীরে ধীরে জারিত হয় এবং খাবারের গন্ধ ও স্বাদ উভয়েই নষ্ট হয়। এই ঘটনাটি হল পচন।

BHA (Butylated hydroxy Anisole), BHT (Butylated hydroxy Toluene) ও নাইট্রোজেন গ্যাসের উপস্থিতিতে পচন রোধ করা যায়।



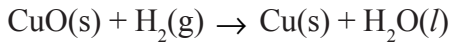
A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

1. রাসায়নিক বিক্রিয়াকে সমতা বিধান করতে হবে নতুবা

- a) মহাকর্ষীয় সূত্র লঙ্ঘিত হবে।
- b) শক্তির নিত্যতা সূত্র লঙ্ঘিত হবে।
- c) ভরের নিত্যতা সূত্রকে মান্য করা হবে না।
- d) নিউটনের প্রথম সূত্রটির বিচ্যুতি হবে।

Ans :

2. নিচের বিক্রিয়া সম্পর্কিত কোন তথ্যটি সঠিক নয়



- a) হাইড্রোজেন বিজারক দ্রব্য
- b) কিউপ্রিক অক্সাইড বিজারক দ্রব্য
- c) কপার বিজারিত পদার্থ
- d) কিউপ্রিক অক্সাইডের কপার আয়নটি (Cu^{2+}) 2টি ইলেকট্রন গ্রহণ করে বিজারিত হয়।

Ans :

3. $x \text{Pb(NO}_3)_2(\text{s}) \rightarrow y \text{PbO(s)} + z \text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$

x, y ও z এর গাণিতিক মানগুলো হল

- a) 2, 2, 4
- b) 2, 4, 2
- c) 4, 2, 6
- d) একটিও সত্য নয়।

Ans :

4. $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{তাপ}$ । এই বিক্রিয়াটি হল

i) তাপশোষক বিক্রিয়া (ii) সংযোজন বিক্রিয়া (iii) জারণ বিজারণ বিক্রিয়া (iv) একমুখী বিক্রিয়া।

- a) (i) & (iv)
- b) শুধুমাত্র (ii)
- c) (ii) & (iv)
- d) (ii) & (iii)

Ans :



5. কার্বন ডাই অক্সাইড গ্যাসকে চুনজলে চালনা করলে প্রথমে চুনজল ঘোলাটে হয় এবং পরে অতিরিক্ত চালনা করলে ঘোলাটে ভাব দূর হয় কারণ —

- দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম কার্বোনেট উৎপন্ন হয়।
- দ্রবণীয় ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেন কার্বোনেট উৎপন্ন হয়।
- চুনকে জলে যোগ করলে কলিচুন পাওয়া যায়।
- চুনকে জলে যোগ করলে প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপন্ন হয়।

Ans :

6. $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + Cu(s)$ এই বিক্রিয়াটি

- একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
 - নীলবর্ণের দ্রবণ বর্ণহীন হয়।
 - এটি একটি জারণ ও বিজারণ বিক্রিয়া
 - জিঙ্ক কপারের তুলনায় অধিক সক্রিয় ধাতু।
- শুধুমাত্র (i)
 - সবগুলি তথ্যই সঠিক
 - (iii) নং বাদে বাকী পছন্দগুলো সঠিক
 - (i) এবং (iv)

Ans :

7. সূর্যালোকের উপস্থিতিতে সিলভার ক্লোরাইডের সাদা বর্ণ পরিবর্তিত হয়ে —

- ধূসর হয়
- হলুদ হয়
- লাল হয়
- একটিও সঠিক নয়।

Ans :

8. জলের তড়িৎ বিশ্লেষণে তড়িৎদ্বারে উৎপন্ন হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন গ্যাসগুলোর আয়তনমাত্রিক অনুপাত হল —

- 1:2
- 2:1
- 1:1
- 1:8

Ans :



9. নিচের কোনটি রাসায়নিক বিক্রিয়া নয় —

- a) লেবুর রস দুধে যোগ করা হল
- b) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড কেলাসকে জলে যোগ করার পর তাপ শোষিত হয়
- c) এক টুকরো কয়লাকে পোড়ানো হল
- d) প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাস

Ans :

10. সোডিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণে সিলভার নাইট্রেট যোগ করলে সাদা বর্ণের সিলভার ক্লোরাইড অধঃক্ষিপ্ত হয়। এই বিক্রিয়াটি হল

- a) দ্বি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া
- b) জারণ ও বিজারণ বিক্রিয়া
- c) অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া
- d) (a) এবং (c) উভয়েই

Ans :

11. পচন রোধ করা যায়

- a) অ্যান্টি অক্সিডেন্ট যোগ করে
- b) নাইট্রোজেন গ্যাসের উপস্থিতিতে তৈলাক্ত খাবারকে প্যাকেটজাত করা
- c) (a) এবং (b) উভয়েই
- d) এইগুলোর মধ্যে একটিও নয়।

Ans :

12. লাইম স্টোনকে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড দ্রবণে যোগ করলে বুদবুদের সৃষ্টি হয়, বুদবুদটি হল —

- a) SO_2 গ্যাসের
- b) CO_2 গ্যাসের
- c) Cl_2 গ্যাসের
- d) H_2S গ্যাসের

Ans :

13. নিচের কোন মৌলটি তার অক্সাইড গঠন করে নিজেকে সুরক্ষিত রাখে —

- a) অ্যালুমিনিয়াম
- b) কপার
- c) সিলভার
- d) আয়রন

Ans :



14. আয়রন চূর্ণকে লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড দ্রবণে যোগ করলে কি ঘটে? সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করো —

- a) হাইড্রোজেন গ্যাস এবং আয়রনক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।
- b) ক্লোরিন গ্যাস এবং আয়রন হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন হয়
- c) কোনোও বিক্রিয়া ঘটে না।
- d) আয়রনের লবণ এবং জল উৎপন্ন হয়।

Ans :

15. নিচের কোনটি ভৌত পরিবর্তন নয়

- a) সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইডকে জলে যোগ করলে প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপন্ন হয়
- b) অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইডের কেলাসন
- c) মোমের গলন
- d) সালোক সংশ্লেষ প্রক্রিয়া

Ans :

16. লেড নাইট্রেট দ্রবণ পটাসিয়াম আয়োডাইড দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে। হলুদ বর্ণের অধঃক্ষেপটি হল —

- a) লেড অক্সাইডের
- b) লেড আয়োডাইডের
- c) লেড আয়োডেটের
- d) কোনটিই নয়।

Ans :

17. মরিচার বর্ণ হল —

- a) বাদামী
- b) হলুদ
- c) ধূসর
- d) কালো

Ans :

18. নিচের কোনটি দ্বি-প্রতিস্থাপন এবং প্রশমন উভয় ধরনের বিক্রিয়া

- a) $\text{Fe(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{FeSO}_4(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$
- b) $\text{Na}_2\text{O}(\text{aq}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- c) $\text{BaCl}_2(\text{aq}) + \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{BaSO}_4(\text{s}) \downarrow + 2\text{NaCl}(\text{aq})$
- d) $\text{Mg(s)} + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$



19. নিচের বিক্রিয়ায় বিক্রিয়াজাত পদার্থগুলো হল —



- a) $\text{Zn(s)} + \text{CuSO}_4(\text{aq})$
- b) $\text{CuO(s)} + \text{ZnS(aq)}$
- c) $\text{CuS(s)} + \text{ZnO(aq)}$
- d) বিক্রিয়া সম্ভব নয়।

Ans :

20. একটি উজ্জ্বল বাদামী বর্ণের মৌলকে বায়ুতে উত্তপ্ত করলে কালো বর্ণের সৃষ্টি হয়। কালো বর্ণের যৌগটি হল—

- a) সিলভার অক্সাইড
- b) কিউপ্রিক অক্সাইড
- c) জিঙ্ক অক্সাইড
- d) লেড সালফাইড

Ans :

B) শূন্যস্থান পূরণ করো

1. ইলেকট্রন ——— হল বিজারণ প্রক্রিয়া এবং ——— হল জারণ প্রক্রিয়া।
2. রাসায়নিক সমীকরণের বামদিকের পদার্থগুলোকে বলা হয় ——— এবং ডানদিকের পদার্থগুলোকে বলা হয় ———।
3. সমতায়ুক্ত সমীকরণের উভয়দিকে ——— সংখ্যা সমান।
4. তড়িৎ বিশ্লেষণ বিক্রিয়া একটি ——— বিক্রিয়া।
5. $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{S}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ এই বিক্রিয়ায় জারিত ও বিজারিত পদার্থ হল ——— এবং ———।
6. একটি শুষ্ক পরীক্ষণীয় নলে লেডনাইট্রেট উত্তপ্ত করলে হলুদ বর্ণের ——— উৎপন্ন হয়।
7. পরীক্ষাগারে অক্সিজেন প্রস্তুতির বিক্রিয়াটি হল ——— বিক্রিয়া।
8. শ্বসন একটি ——— বিক্রিয়া।
9. সব প্রশমন বিক্রিয়াই ——— বিক্রিয়া।
10. ডিমের খোলসে ——— পদার্থ থাকে যাকে লঘু HCl এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে CO_2 গ্যাস নির্গত করে।



C) নিচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলো শুদ্ধ করে লেখো :

1. দ্বি-বিনিময় বিক্রিয়া একটি জারন ও বিজারন বিক্রিয়া।
Ans :
2. সিলভার ক্লোরাইডকে কালো রং এর বোতলে সংরক্ষণ করা হয়।
Ans :
3. বিয়োজন বিক্রিয়া হল সংযোজন বিক্রিয়ার বিপরীত বিক্রিয়া।
Ans :
4. অরাম ধাতুটির অপক্ষয় সম্ভব।
Ans :
5. শ্বসন একটি তাপ শোষক প্রক্রিয়া।
Ans :
6. পদার্থকে সৃষ্টি করা যায় না কিংবা ধ্বংসও করা যায় না।
Ans :
7. শুষ্ক বায়ুতে মরিচা দ্রুত পড়ে।
Ans :
8. খাদ্যদ্রব্যকে বায়ু নিরুপস্থ পাত্রে রাখলে পচন রোধ করা যায়।
Ans :
9. একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ায় গ্যাসীয় পদার্থের ডানদিকে ↓ এই চিহ্ন উল্লেখ করা হয়।
Ans :
10. এক অণু লোড নাইট্রেট যৌগে অক্সিজেনের পরমাণুর সংখ্যা 3।
Ans :

D) বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নাবলি

নির্দেশ : নিচে 1নং প্রশ্ন থেকে 10 নং প্রশ্ন পর্যন্ত বিবৃতি ও কারণ পাশাপাশি দেওয়া আছে। বিবৃতিগুলি পড় এবং সঠিক উত্তরটি লেখো।

- a) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- b) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- c) বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- d) বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

8

1. **বিবৃতি :** লোহা কপার সালফেটের নীলবর্ণকে হালকা সবুজ বর্ণে রূপান্তরিত করে।

কারণ : লোহা, কপার অপেক্ষা অধিক সক্রিয় ধাতু হওয়ায় কপারকে প্রতিস্থাপিত করে ফেরাস সালফেট উৎপন্ন করে।



2. বিবৃতি : $Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$ এটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।

কারণ : জিঙ্ক অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে জিঙ্ক অক্সাইড উৎপন্ন করে।

3. বিবৃতি : $MnO_2 + 4HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ এটি একটি জারণ বিজারণ বিক্রিয়া।

কারণ : MnO_2 , HCl কে Cl_2 এ জারিত করে এবং নিজে বিজারিত হয়।

4. বিবৃতি : সালোকসংশ্লেষ একটি তাপ উৎপাদক বিক্রিয়া।

কারণ : সূর্যালোকের উপস্থিতিতে সালোকসংশ্লেষ বিক্রিয়াটি সংঘটিত হয়।

5. বিবৃতি : আয়রনকে উন্মুক্ত বায়ুতে রাখলে যে বাদামী আস্তরণ পড়ে তাহাই হল মরিচা।

কারণ : জল ও বায়ুর উপস্থিতিতে লোহায় মরিচা পড়ে।

6. বিবৃতি : হাইড্রোজেন ও ক্লোরিনের মিশ্রণকে সূর্যালোকে রাখলে হাইড্রোজেন ক্লোরাইড উৎপন্ন হয়।

কারণ : বিক্রিয়াটি হল সংযোজন বিক্রিয়া।

7. বিবৃতি : $2H_2S(g) + O_2(g) \rightarrow 2S(s) + 2H_2O(l)$ এটি জারণ বিজারণ বিক্রিয়া নয়।

কারণ : বিক্রিয়াটি একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার উদাহরণ।

8. বিবৃতি : জলীয়বাষ্পের ঘনীভবন একটি তাপশোষক প্রক্রিয়া।

কারণ : ঘনীভবন একটি ভৌত পরিবর্তন।

9. বিবৃতি : সালফার ডাই অক্সাইড গ্যাস চুনজলকে ঘোলা করে।

কারণ : অদ্রবণীয় লাইমস্টোন উৎপন্ন হয়।

10. বিবৃতি : প্রাকৃতিক গ্যাস বায়ুতে জ্বলে কার্বন ডাই অক্সাইড ও জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করে।

কারণ : দহন একটি জারণ বিক্রিয়া।

E) একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. সবুজ বর্ণের একটি কেলাসকে উত্তপ্ত করলে পোড়া সালফারের গন্ধ বিশিষ্ট একটি গ্যাস পাওয়া যায়। সবুজ বর্ণের কেলাসটির নাম কি ?

উত্তর :

2. একটি ধাতু যা গহনা তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। অনেকদিন ব্যবহারের পর ধাতুটির উপর একটি কালো বর্ণের আস্তরণ পড়ে। কালো বর্ণের আস্তরণটি কোন যৌগের ?

উত্তর :

3. ক্যালসিয়াম হাইড্রোজেন কার্বোনেটকে উত্তপ্ত করলে লাইম স্টোন পাওয়া যায়। এটি কোন্ ধরনের বিক্রিয়া ?

উত্তর :



4. লোহার পেরেককে নীল বর্ণের কপার সালফেট দ্রবণে যোগ করলে কি বর্ণের সৃষ্টি হয় ?

উত্তর :

5. একটি অ্যান্টি অক্সিডেন্টের নাম লেখো।

উত্তর :

6. মরিচার সংকেত কি ?

উত্তর :

7. একটি ধাতুর নাম লেখো যা ক্ষার থেকে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

উত্তর :

8. জিঙ্ক ধাতুকে লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডে যোগ করলে একটি গ্যাস উৎপন্ন হয় যা নীল শিখাসহ জ্বলে। গ্যাসটির নাম কী ?

উত্তর :

9. ম্যাগনেসিয়ামের ফিতাকে বায়ুতে পোড়ালে একটি যৌগ উৎপন্ন হয় যা আর্দ্র বিশ্লেষিত হয়ে ঝাঁঝালো গন্ধের একটি গ্যাস উৎপন্ন করে। যৌগটির নাম কী ?

উত্তর :

10. গলিত NaCl $\xrightarrow{\text{তড়িৎ}}$ $2\text{Na(s)} + \text{Cl}_2(\text{g})$ কোন ধরনের বিক্রিয়া ?

উত্তর :

F) অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি :

1. দ্বি-বিনিময় বা দ্বি-প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ায় কি ধরনের পদার্থের মধ্যে বিনিময় ঘটে ?
2. আলোক বিয়োজন বিক্রিয়া কাকে বলে ? উদাহরণ দাও।
3. ইলেকট্রনীয় মতবাদ অনুসারে জারণ ও বিজারণের সংজ্ঞা দাও ?
4. মরিচা নিবারনের দুটি উপায় লেখো।
5. চুপসানো চিপ্‌সের পেকেট ক্রয় করা উচিত নয় কেন ?
6. অধঃক্ষেপন বিক্রিয়া কাকে বলে ? উদাহরণ দাও।
7. নিচের সমীকরণগুলো সমতা বিধান করো
 - a) $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 - b) $\text{P}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$
 - c) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - d) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$



G) দীর্ঘ প্রশ্নাবলি (Long answer type question)

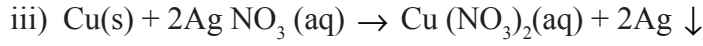
1. একটি ধাতব নাইট্রেট 'A' কে উত্তপ্ত করলে হলুদাভ বাদামী বর্ণের একটি ধাতব অক্সাইড, একটি বাদামী বর্ণের গ্যাস 'B' এবং একটি বর্ণহীন গ্যাস 'C' উৎপন্ন হয়। 'A' এর জলীয় দ্রবণ পটাসিয়াম আয়োডাইড-এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে একটি হলুদ বর্ণের 'D' যৌগের অধঃক্ষেপ সৃষ্টি করে। 'A', 'B', 'C' ও 'D' কে সনাক্ত করো। 'D' উৎপন্ন হওয়ার বিক্রিয়াটি কোন ধরনের বিক্রিয়া।
2. (a) জারক ও বিজারক দ্রব্য কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
- (b) A (শক্ত কঠিন পদার্থ) \longrightarrow B + C
(ঘরের মেঝের মধ্যে ব্যবহার করা হয়) কঠিন গ্যাস
গ্যাস 'C' চুনজলকে ঘোলা করে এবং প্রচুর পরিমাণে তাপ উৎপন্ন করে। A, B ও C কে সনাক্ত করো।
3. (a) $M(\text{ধাতু}) + H_2O \rightarrow B + C(\text{gas}) +$ তাপ বিস্ফোরণ সহকারে বিক্রিয়া হয় এবং B এর দ্রবণ লাল লিটমাসকে নীলবর্ণে রূপান্তরিত করে এবং গ্যাসকে বেলুনে ব্যবহার করা হয়। M ধাতুটি নিউক্লিয়ার চুল্লিতে শীতলক হিসেবে কাজ করে। M, B ও C কে সনাক্ত করো।
4. (a) ধাতুর অপক্ষয় রোধ করার দুইটি পদ্ধতি লেখো।
(b) দুইটি ধাতুর নাম লেখো যাদের অপক্ষয় হয় না।
(c) জলের তড়িৎ বিশ্লেষণের সময় সামান্য পরিমাণে অ্যাসিড যোগ করা হয় কেন?
5. নিচের বিক্রিয়াগুলো কোন্ ধরনের বিক্রিয়া তা উল্লেখ করো —
(a) লেড নাইট্রেট + পটাসিয়াম আয়োডাইড \rightarrow লেড আয়োডাইড + পটাসিয়াম নাইট্রেট
(b) ক্যালসিয়াম অক্সাইড + জল \rightarrow ক্যালসিয়াম হাইড্রোক্সাইড
(c) ক্লোরিন + সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড \rightarrow সোডিয়াম ক্লোরাইড + সোডিয়াম ক্লোরেট + জল
(d) জিঙ্ক + সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড \rightarrow সোডিয়াম জিঙ্কেট + হাইড্রোজেন
(e) সোডিয়াম কার্বোনেট + হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড \rightarrow সোডিয়াম ক্লোরাইড + কার্বন ডাই অক্সাইড + জল।

H) বোধগম্য প্রশ্ন (Comprehension Type)

1. জারন ও বিজারন যুগপৎ ঘটে। তাই জারন বিজারন বিক্রিয়ায় দুটি অর্ধবিক্রিয়া থাকে একটি জারন বিক্রিয়া এবং অপরটি বিজারন বিক্রিয়া। পরমাণু, অনু বা আয়নের জারন বিজারন ইলেকট্রন বর্জন ও গ্রহণ দ্বারাও সম্পন্ন হয়। যে পদার্থ ইলেকট্রন বর্জন করে তাহা জারিত হয় এবং বিজারক দ্রব্য রূপে কাজ করে। পাশাপাশি যে পদার্থ ইলেকট্রন গ্রহন করে তাহা বিজারিত হয় এবং জারক দ্রব্য রূপে কাজ করে।
- i) নিচের কোন বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন পার অক্সাইড জারক দ্রব্য রূপে কাজ করে।
(a) $2FeCl_2 + 2HCl + H_2O_2 \rightarrow 2FeCl_3 + 2H_2O$
(b) $2HI + H_2O_2 \rightarrow I_2 + 2H_2O$
(c) $H_2SO_3 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4 + H_2O$
(d) উপরের একটিও নয়।

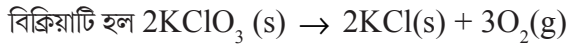


- (a) এক্ষেত্রে P_4 , P_2O_5 এ বিজারিত হয়।
(b) O_2 , P_2O_5 এ জারিত হয়।
(c) P_2O_5 জারিত ও বিজারিত উভয় দ্রব্য রূপে কাজ করে।
(d) P_4 জারক দ্রব্য।



- (a) Cu , দুটি ইলেকট্রন বর্জন করে জারিত হয়।
(b) Ag^+ একটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে জারিত হয়।
(c) Cu একটি ইলেকট্রন বর্জন করে জারিত হয়।
(d) $2Ag^+$ দুটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে জারিত হয়।

iv) অনুঘটকের উপস্থিতিতে পটাসিয়াম ক্লোরেট বিয়োজিত হয়ে অক্সিজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।



D. সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করো —

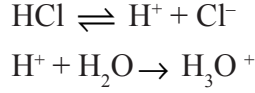
- i) (a) 2 মোল $KClO_3$, 3 মোল অক্সিজেন দেয়।
(b) 1 মোল $KClO_3$, 1 মোল অক্সিজেন দেয়।
(c) 3 মোল অক্সিজেন পাওয়া যায় 1 মোল $KClO_3$ থেকে।
(d) 300g অক্সিজেন পাওয়া যায় 200g $KClO_3$ থেকে।
- ii) 2.4 মোল অক্সিজেন তৈরি করতে কত মোল $KClO_3$ এর দরকার।
(a) 2 মোল (b) 3 মোল (c) 1.6 মোল (d) 1.5 মোল

iii) সঠিক উত্তরটি চিহ্নিত করো —

- a) বিক্রিয়াটি তড়িৎ বিয়োজন বিক্রিয়া
b) বিক্রিয়াটি আলোক বিয়োজন বিক্রিয়া
c) অনুঘটকের উপস্থিতিতে বিক্রিয়াটির হার বৃদ্ধি পায়
d) $KClO_3$ একটি তরল পদার্থ

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

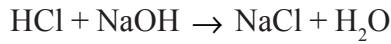
1. যে সকল রাসায়নিক পদার্থ জলে দ্রবীভূত করলে ধনাত্মক আয়নরূপে কেবল মাত্র হাইড্রোজেন বা হাইড্রোনিয়াম আয়ন উৎপন্ন করে তাদের অ্যাসিড বলে। হাইড্রোজেন আয়ন জলের সাথে যুক্ত হয়ে হাইড্রোনিয়াম আয়ন উৎপন্ন করে।



2. অ্যাসিডকে /অম্লকে নিম্নলিখিত বিষয়গুলোর উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিভক্ত করা যায় —
a) অ্যাসিডের মাত্রা (b) অ্যাসিডের ক্ষারগ্রাহীতা (c) অ্যাসিডের গাঢ়ত্ব (d) উৎস (e) আণবিক সংযুতি।
3. যে সকল অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে সম্পূর্ণ আয়নিত হয়ে অধিক গাঢ়ত্বের হাইড্রোজেন (H^+) বা হাইড্রোনিয়াম আয়ন (H_3O^+) উৎপন্ন করে তাদের তীব্র অ্যাসিড বলে। যেমন, HCl , H_2SO_4 , HNO_3 ইত্যাদি।

কিন্তু যে সকল অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে আংশিকভাবে আয়নিত হয়ে কম গাঢ়ত্বের হাইড্রোজেন (H^+) বা হাইড্রোনিয়াম (H_3O^+) আয়ন উৎপন্ন করে তাদের মৃদু অ্যাসিড বলে। যেমন, HCOOH , CH_3COOH , H_2CO_3 ইত্যাদি।

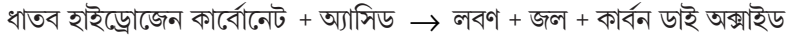
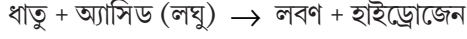
4. একটি অ্যাসিডে যত সংখ্যক প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেন থাকে অথবা জলীয় দ্রবণে প্রতি অণু অ্যাসিড যত সংখ্যক H^+ আয়ন উৎপন্ন করে তাকে উক্ত অ্যাসিডের ক্ষারগ্রাহীতা বলে। ক্ষারগ্রাহীতা অনুসারে অ্যাসিডকে একক্ষারীক, দ্বিক্ষারীক এবং ত্রিক্ষারীক এই তিনটি ভাগে ভাগ করা যায়।
5. অ্যাসিডে উপস্থিত জলের পরিমাণের উপর নির্ভর করে অ্যাসিডকে দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। জলের পরিমাণ কম হলে গাঢ় অ্যাসিড এবং জলের পরিমাণ বেশি হলে লঘু অ্যাসিড বলে।
6. অ্যাসিডকে উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহ থেকে সংগ্রহ করলে জৈব অ্যাসিড এবং খনিজ থেকে সংগ্রহ করলে অজৈব অ্যাসিড বলে। যেমন HCOOH একটি জৈব অ্যাসিড এবং HCl একটি অজৈব অ্যাসিড।
7. অ্যাসিড স্বাদে টক, এটি জলে দ্রাব্য এবং জলীয় দ্রবণে তড়িৎ পরিবহন করতে পারে। এটি নীল লিটমাসকে লাল বর্ণে রূপান্তরিত করে। ক্ষারের সাথে বিক্রিয়ায় লবণ ও জল উৎপন্ন করে। এই বিক্রিয়াটিকে প্রশমন ক্রিয়া বলে।



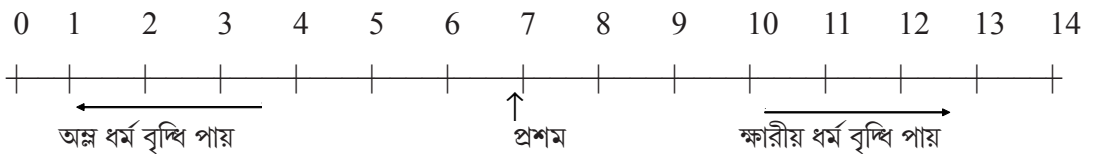
8. অক্সিজেন ব্যতীত হাইড্রোজেন অন্য কোনো অধাতুর সহিত যুক্ত হয়ে হাইড্রাসিড গঠন করে। যেমন, HCl , HBr , HCN ইত্যাদি। কিন্তু অ্যাসিডে হাইড্রোজেনের সঙ্গে অক্সিজেন উপস্থিত থাকলে এই অ্যাসিডকে অক্সিঅ্যাসিড বলে।
যেমন, HNO_3 , H_2SO_4 ইত্যাদি।
9. অ্যাসিডকে বিভিন্নভাবে প্রস্তুত করা যায়। যেমন, অধাতুর সাথে যুত বিক্রিয়ার মাধ্যমে, অধাতব অক্সাইডকে জলে দ্রবীভূত করে, অধিক উদ্বায়ী অ্যাসিডের লবণ থেকে কম উদ্বায়ী অ্যাসিডের প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার দ্বারা ইত্যাদি।



10. অ্যাসিড বিভিন্ন ধাতু ও ধাতব যৌগের সাথে নিম্নরূপ বিক্রিয়ায় অংশগ্রহণ করে।



11. ধাতব অক্সাইড এবং হাইড্রোঅক্সাইডকে ক্ষারক বলে। যেমন Na_2O , MgO , NaOH , Al(OH)_3 , Zn(OH)_2 ইত্যাদি। কিন্তু যে সকল ক্ষারক জলে দ্রবীভূত হয় তাদের ক্ষার বলে। যেমন- NaOH , KOH , NH_4OH ইত্যাদি। তাই সকল ক্ষারই হল ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক, ক্ষার নয়।
12. ক্ষার জলে দ্রবীভূত হলে ঋণাত্মক আয়ন রূপে OH^- আয়ন উৎপন্ন করে। জলীয় দ্রবণে OH^- আয়নের গাঢ়ত্বের উপর নির্ভর করে ক্ষারকে তীব্র এবং মৃদু এই দুইভাবে ভাগ করা যায়। যে সকল ক্ষার অধিক পরিমাণে OH^- আয়ন উৎপন্ন করে তাদের তীব্র ক্ষার বলে, যেমন NaOH , KOH ইত্যাদি। যে সকল ক্ষার জলীয় দ্রবণে কম পরিমাণে OH^- আয়ন উৎপন্ন করে তাদের মৃদু ক্ষার বলে, যেমন NH_4OH , Mg(OH)_2 , Al(OH)_3 ইত্যাদি।
13. জলীয় দ্রবনে প্রতি অনু ক্ষার যত সংখ্যক OH^- আয়ন উৎপন্ন করে তাকে ক্ষারের অম্লগ্রাহীতা বলে। অম্লগ্রাহীতার উপর নির্ভর করে ক্ষারকে এক আম্লিক, দ্বি-আম্লিক, ত্রি-আম্লিক ইত্যাদি ভাগে ভাগ করা যায়।
14. ক্ষারক স্বাদে তেতো। সাবানের মত পিচ্ছিল এবং লাল লিটমাসের বর্ণকে নীল বর্ণে রূপান্তরিত করে এবং বর্ণহীন ফেনলপথ্যালিন দ্রবণকে গোলাপী বর্ণে রূপান্তরিত করে।
15. ক্ষারকসমূহকে বিভিন্ন পদ্ধতিতে প্রস্তুত করা যায়। যেমন ধাতুর জারন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে, জলের সাথে সক্রিয় মৌলের বিক্রিয়ায়, ধাতব অক্সাইডকে জলে দ্রবীভূত করে, ধাতব কার্বনেট, নাইট্রেট ইত্যাদি যৌগকে উত্তপ্ত করে। NH_3 কে জলে দ্রবীভূত করে NH_4OH উৎপন্ন করা হয়।
16. ক্ষার সক্রিয় ধাতুর সাথে বিক্রিয়ায় হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে। অ্যাসিডের সাথে বিক্রিয়ায় লবন ও জল তৈরি করে। তাছাড়া, CO_2 এর সাথে বিক্রিয়া করে কার্বনেট, ধাতব লবনের জলীয় দ্রবণের সাথে বিক্রিয়ায় অদ্রাব্য হাইড্রোঅক্সাইডের অধক্ষেপ সৃষ্টি করে।
17. অম্ল এবং ক্ষারক কতটুকু শক্তিশালী তা যাচাই করার জন্য pH স্কেল ব্যবহৃত হয়। pH হল মোল প্রতি লিটারে H^+ বা H_3O^+ আয়নের গাঢ়ত্বের ঋণাত্মক লগারিদম। অর্থাৎ $\text{pH} = -\log[\text{H}^+]$ বা $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ । সাধারণত সার্বজনীন নির্দেশক দ্বারা সম্পৃক্ত কাগজ pH গণনায় ব্যবহৃত হয়। pH স্কেলের সাহায্যে সাধারণত 0 (তীব্র অম্ল) থেকে 14 (তীব্র ক্ষারীয়) পর্যন্ত পরিমাপ করা যায়।



18. দৈনন্দিন জীবনে pH এর গুরুত্ব অপরিসীম। যেমন উদ্ভিদের বৃদ্ধি, প্রাণীর (বিশেষ করে জলজ প্রাণী) জীবনধারণ, আমাদের পরিপাক তন্ত্রে খাবারের পরিপাক ক্রিয়া, দাঁতের ক্ষর, উদ্ভিদ এবং প্রাণীদের দ্বারা উৎপন্ন রাসায়নিক পদার্থের প্রভাব থেকে আত্মরক্ষা ইত্যাদির ক্ষেত্রে pH খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

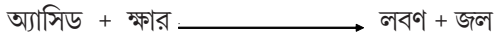


19. নির্দেশক হল জৈব আক্লিক বা ক্ষারীয় যৌগ যা তার বর্ণের পরিবর্তনের মাধ্যমে কোন প্রশমন ক্রিয়ার সমাপ্তিফল নির্দেশ করে। নির্দেশকের উদাহরণ হল লিটমাস, ফেনলপথ্যালিন, মিথাইল অরেঞ্জ ইত্যাদি।

নির্দেশকের নাম	বর্ণ পরিবর্তন	
	অ্যাসিড দ্রবণে	ক্ষারীয় দ্রবণে
লিটমাস	নীল থেকে লাল	লাল থেকে নীল
মিথাইল অরেঞ্জ	কমলা থেকে লালচে গোলাপি	কমলা থেকে হলুদ
ফেনলপথ্যালিন	বর্ণহীন	গোলাপি

20. লবন হল একটি তড়িৎ যোজী যৌগ যা অ্যাসিডের প্রতিস্থাপনযোগ্য হাইড্রোজেনসমূহ আংশিক বা সম্পূর্ণরূপে ধাতব আয়ন বা অ্যামোনিয়াম আয়ন দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়ে উৎপন্ন হয়।

অ্যাসিড এবং ক্ষারের প্রশমন ক্রিয়ার লবণ এবং জল উৎপন্ন হয়।



21. লবনকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা হয়। প্রত্যেক প্রকারের লবনের কিছু উদাহরণ নীচে দেওয়া হল —

a) আক্লিক লবন : উদাহরণ - NaHSO_4 , Na_2HPO_4 ইত্যাদি।

b) প্রশম লবন : উদাহরণ - NaCl , NaNO_3 , K_2CO_3 ইত্যাদি।

c) ক্ষারকীয় লবন : উদাহরণ - Cu(OH)NO_3 , Cu(OH)Cl ইত্যাদি।

d) যুগ্ম লবন : উদাহরণ - $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ (পটাস অ্যালাম), $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (মোরের লবন) ইত্যাদি।

e) মিশ্র লবন : উদাহরণ - NaKCO_3 , Ca(OCl)Cl ইত্যাদি

f) জটিল লবন : উদাহরণ - $\text{K}_2[\text{HgI}_4]$, Na_2ZnO_2 ইত্যাদি।

22. সোডিয়াম ক্লোরাইডকে বলা হয় সাধারণ লবন বা টেবিল সল্ট। এই সোডিয়াম ক্লোরাইডের সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে ব্রাইন বলে। ব্রাইনের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করে ক্লোর-অ্যালক্যালি পদ্ধতিতে NaOH প্রস্তুত করা হয়।



23. সোডিয়াম ক্লোরাইড, সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড (NaOH), বেকিং সোডা (NaHCO_3), কাপড় কাচার সোডা [Na_2CO_3] এবং উৎপাদনে কাঁচামাল রূপে ব্যবহৃত হয়।

24. কেলাস জল হল একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক জলের অণু যা এক সংকেত একক পরিমাণ কোন লবনে উপস্থিত থাকে। কপার সালফেটের এক সংকেত একক পরিমাণে পাঁচটি জলের অণু উপস্থিত থাকে। ফলে এর রাসায়নিক সংকেত হল $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ এমন আরও একটি লবনের উদাহরণ হল ওয়াশিং সোডা, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$



Type-1

A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

1. নিচের কোনটি একটি অ্যাসিড লবন —

- a) K_2SO_4
- b) $NaHSO_4$
- c) $NaCl$
- d) KCl

Ans :

2. নিচের কোনটি একটি ক্ষারকীয় লবন—

- a) $Cu(OH)NO_3$
- b) Na_2HPO_4
- c) $NaCl$
- d) $NaKCO_3$

Ans :

3. সকল অ্যাসিডেই নিচের কোন মৌলটি অবশ্যই উপস্থিত থাকবে —

- a) অক্সিজেন
- (b) হাইড্রোজেন
- (c) নাইট্রোজেন
- (d) কার্বন

Ans :

4. নিচের কোনটি একটি অক্সিঅ্যাসিড—

- a) HCl
- (b) HI
- (c) HF
- (d) HNO_3

Ans :

5. ফসফরাস অ্যাসিড হল—

- a) দুর্বল ত্রি-ক্ষারকীয় অ্যাসিড
- b) দুর্বল দ্বি-ক্ষারকীয় অ্যাসিড
- c) তীব্র দ্বি-ক্ষারকীয় অ্যাসিড



d) তীব্র ত্রি-ক্ষারকীয় অ্যাসিড

Ans :

6. সালফিউরিক অ্যাসিডের অ্যানহাইড্রাইডটি হল—

- a) SO_2
- b) SO_3
- c) H_2SO_3
- d) কোনটিই নয়

Ans :

7. অ্যাসিড ধাতুর সাথে বিক্রিয়া করলে নীচের কোন্ গ্যাসটি নির্গত করে ?

- (a) O_2
- (b) N_2
- (c) H_2
- (d) CO_2

Ans :

8. A এবং B দুটি দ্রবণের pH যথাক্রমে 1 এবং 5। নীচের কোন্ বিবৃতিটি সঠিক ?

- (a) A দ্রবণটি B দ্রবণ অপেক্ষা কম আম্লিক।
- (b) B দ্রবণটি A দ্রবণ অপেক্ষা কম আম্লিক।
- (c) A দ্রবণটি B দ্রবণ অপেক্ষা কম ক্ষারকীয়।
- (d) A এবং B দ্রবণের আম্লিক ধর্ম একই প্রকারের।

Ans :

9. অ্যামোনিয়াম লবন ক্ষারের সাথে মিশ্রিত করে উত্তপ্ত করলে নীচের কোন্ গ্যাসটি উৎপন্ন হয় ?

- a) H_2
- b) NH_3
- c) N_2
- d) O_2

Ans :

10. অ্যাসিড যখন কার্বনেট লবণের সাথে বিক্রিয়া করে তখন কোন্ গ্যাস উৎপন্ন করে ?

- a) O_2
- b) N_2
- c) H_2



d) CO_2

Ans :

11. নীচের কোনটি একটি যুগ্ম লবন —

- a) NaCl
- b) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- c) $\text{Ca}(\text{OCl})\text{Cl}$
- d) NaHCO_3

Ans :

12. অ্যাসিড দ্রবণে ফেলনপথ্যালিন এর বর্ণ কীরূপ ?

- a) লাল
- b) কমলা
- c) বর্ণহীন
- d) নীল

Ans :

13. লেবুতে কোন্ অ্যাসিডটি উপস্থিত থাকে

- a) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
- b) সাইট্রিক অ্যাসিড
- c) ফরমিক অ্যাসিড
- d) টারটারিক অ্যাসিড

Ans :

14. নীচের কোনটি একটি খনিজ অ্যাসিড—

- a) HCl
- b) HCOOH
- c) CH_3COOH
- d) $(\text{COOH})_2$

Ans :

15. নীচের কোনটি একটি ক্ষার —

- a) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- b) $\text{Pb}(\text{OH})_2$
- c) $\text{Zn}(\text{OH})_2$



d) Ca(OH)_2

Ans :

16. হজমের সমস্যা হলে নীচের কোন্ রাসায়নিক দ্রব্যটি তুমি ব্যবহার করবে ?

- a) NaOH
- b) Mg(OH)_2
- c) HCl
- d) HCOOH

Ans :

17. ব্লিচিং পাউডারের রাসায়নিক সংকেত হল —

- a) Ca(OCl)Cl
- b) Ca(OOCl)Cl
- c) Ca(OCl)_2
- d) CaO_2Cl_2

Ans :

18. বিশুদ্ধ জলের pH এর মান কত ?

- a) 6.8
- b) 7.0
- c) 8.2
- d) 1.0

19. আর্দ্র কেলাসাকার কপার সালফেটকে উত্তপ্ত করলে এর বর্ণের কীরূপ পরিবর্তন হয় ?

- a) নীল থেকে সাদা বর্ণ ধারণ করে
- b) সাদা থেকে নীল বর্ণ ধারণ করে
- c) সাদা থেকে লাল বর্ণ ধারণ করে
- d) বর্ণের কোন পরিবর্তন হয় না।

Ans :

20. মানব রক্তের pH এর মান কত ?

- a) 7.0
- b) 7.2
- c) 7.4



d) 6.7

Ans :

21. খাবার সোডার রাসায়নিক সংকেতটি হল —

- a) Na_2CO_3
- b) NaHCO_3
- c) NaCl
- d) Na_2SO_4

Ans :

22. প্লাস্টার অব প্যারিসকে উত্তপ্ত করলে নীচের কোন্ যৌগটি উৎপন্ন হয়?

- a) Na_2CO_3
- b) CaCO_3
- c) $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
- d) CaSO_4

Ans :

23. ব্লিচিং পাউডার জলের সাথে বিক্রিয়ার মাধ্যমে নীচের কোন্ গ্যাসটি উৎপন্ন করে ?

- a) Cl_2
- b) O_2
- c) H_2
- d) CO_2

Ans :

24. পিপড়ের হুল-এর মধ্যে কোন্ অ্যাসিডটি থাকে?

- a) ফরমিক অ্যাসিড
- b) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
- c) অক্সালিক অ্যাসিড
- d) সাইট্রিক অ্যাসিড

Ans :

20 25. খাদ্য লবনের রাসায়নিক সংকেতটি হল —

- a) KCl
- b) CuCl
- c) NaCl



d) LiCl

Ans :

B) শূন্যস্থান পূরণ করো

1. অ্যামোনিয়াম হাইড্রোক্সাইড হল একটি ----- ক্ষার।
2. ----- দ্রবণে মিথাইল অরেঞ্জ যোগ করলে, দ্রবণের বর্ণ কমলা থেকে হলুদে পরিবর্তিত হয়।
3. অ্যালাম হল একটি ----- লবন।
4. সোডিয়ামের ----- যৌগ খর জলকে মৃদু করে।
5. ----- অ্যাসিডটি টম্যাটোর মধ্যে থাকে।
6. তীব্র অ্যাসিড দ্রবণে সর্বজনীন নির্দেশকের বর্ণ -----।
7. প্লাস্টার অব প্যারিসের সংকেত হল -----।
8. ব্লিচিং পাউডারকে লঘু অ্যাসিড দ্রবণে যোগ করলে ----- গ্যাস উৎপন্ন হয়।
9. অ্যাসিড ও ক্ষারের বিক্রিয়ায় ----- এবং ----- উৎপন্ন হয়।
10. ----- উত্তপ্ত করলে সোডিয়াম কার্বোনেট উৎপন্ন হয়।
11. $Al(OH)_3$ একটি ----- আম্লিক ক্ষার।
12. অ্যাসিটিক অ্যাসিড হল একটি ----- অ্যাসিড।
13. pH নির্ণয়ের ক্ষেত্রে H^+ এর গাঢ়ত্বকে ----- এককে প্রকাশ করা হয়।
14. অ্যাসিডে জলের পরিমাণ বেশি থাকলে তাকে ----- অ্যাসিড বলে।
15. সকল ক্ষারকই ক্ষার নয় কিন্তু সকল ক্ষারই -----।
16. যে সকল অ্যাসিড জলীয় দ্রবণে অধিক পরিমাণে H^+ আয়ন উৎপন্ন করে এদের ----- অ্যাসিড বলে।
17. অ্যাসিড স্বাদে ----- হয়।
18. খনিজ থেকে যে অ্যাসিড পাওয়া যায় তাদের ----- অ্যাসিড বলে।
19. সাবান একটি -----।



C) নিচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলো শুদ্ধ করে লেখো :

1. অ্যাসিটিক অ্যাসিড একটি ত্রি-ক্ষারীয় অ্যাসিড।

Ans :

2. বিশুদ্ধ জলের pH এর মান 7.

Ans :

3. জলে দ্রাব্য-ক্ষার হল ক্ষারক।

Ans :

4. লঘু এবং গাঢ় দুই ধরনের অ্যাসিডের সঙ্গে অধাতু বিক্রিয়া করে।

Ans :

5. সোডিয়াম ক্লোরাইড একটি দ্বি-ধাতব লবন।

Ans :

6. লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড একটি দুর্বল অ্যাসিড।

Ans :

7. নির্দেশক হল শক্তিশালী জৈব অ্যাসিড বা ক্ষার।

Ans :

8. প্লাস্টার অব্ প্যারিস-এর রাসায়নিক নাম ক্যালসিয়াম সালফেট ডাই হাইড্রেট।

Ans :

9. ভিনিগারে অ্যাসিটিক অ্যাসিড থাকে।

Ans :

10. সোডিয়াম কার্বোনেট ডেকা হাইড্রেট কাপড় ধোঁয়ার কাজে ব্যবহৃত হয়।

D) বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

নির্দেশ : নিচে 1নং প্রশ্ন থেকে 10নং প্রশ্ন পর্যন্ত বিবৃতি ও কারণ পাশাপাশি দেওয়া আছে। বিবৃতিগুলো পড় এবং সঠিক উত্তরটি লেখো।

- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

1. **বিবৃতি :** সালফিউরিক অ্যাসিড একটি দ্বি-ক্ষারীয় অ্যাসিড

কারণ : সালফিউরিক অ্যাসিডে দুটি প্রতিস্থাপন যোগ্য হাইড্রোজেন পরমাণু বর্তমান।



উত্তর :

2. **বিবৃতি :** ফেরিক ক্লোরাইড একটি শমিত লবন কিন্তু এর জলীয় দ্রবণ আম্লিক।

কারণ : ফেরিক ক্লোরাইড লবনটির জলীয় দ্রবণের pH এর মান 7 অপেক্ষা কম।

উত্তর :

3. **বিবৃতি :** ব্লিচিং পাউডার জলকে জীবাণু মুক্ত করতে ব্যবহৃত হয়।

কারণ : ব্লিচিং পাউডারের বিরঞ্জন ধর্ম বর্তমান।

উত্তর :

4. **বিবৃতি :** সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণের তড়িৎ বিশ্লেষণ করে সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড তৈরি করা হয়।

কারণ : সোডিয়াম হাইড্রোক্সাইড একটি মৃদু ক্ষার।

উত্তর :

5. **বিবৃতি :** অ্যাসিটিক অ্যাসিড বেন্জিন দ্রবণে আম্লিক রূপে ক্রিয়া করে না।

কারণ : বেন্জিন প্রোটন গ্রহণ করে না

উত্তর :

6. **বিবৃতি :** ভিনিগারে অ্যাসিটিক অ্যাসিড থাকে।

কারণ : অ্যাসিটিক অ্যাসিড একটি জৈব অ্যাসিড।

উত্তর :

7. **বিবৃতি :** হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ফরমিক অ্যাসিডের তুলনায় তীব্র আম্লিক।

কারণ : মানবদেহের পাকস্থলীতে হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড থাকে।

উত্তর :

8. **বিবৃতি :** সোডিয়াম অ্যাসিটেটের জলীয় দ্রবণের pH এর মান 7 অপেক্ষা বেশি।

কারণ : তীব্র ক্ষার ও মৃদু অ্যাসিডের বিক্রিয়ায় সোডিয়াম অ্যাসিটেট লবনটি গঠিত হয়।

উত্তর :

9. **বিবৃতি :** সব ক্ষারই ক্ষারক কিন্তু সব ক্ষারক ক্ষার নয়।

কারণ : কার্বন ডাই অক্সাইড একটি ক্ষারীয় অক্সাইড।

উত্তর :



10. বিবৃতি : জিঙ্ক অক্সাইড একটি উভধর্মী অক্সাইড।

কারণ : জিঙ্ক অক্সাইড অ্যাসিড ও ক্ষার উভয়ের সঙ্গে বিক্রিয়া করে লবন ও জল উৎপন্ন করে।

উত্তর :

E) একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. দুর্বল খনিজ অ্যাসিডটির নাম লেখো।

উত্তর :

2. একটি খনিজ জারক অ্যাসিডের নাম লেখো।

উত্তর :

3. একটি সক্রিয় ধাতু লঘু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যে গ্যাসটি উৎপন্ন করে তার নাম কী ?

উত্তর :

4. একটি নির্দেশকের নাম লেখো যা অ্যাসিড দ্রবণে বর্ণহীন ?

উত্তর :

5. নাইট্রিক অ্যাসিডকে জলে যোগ করলে যে ধনাত্মক আধানগ্রস্ত আয়নটি উৎপন্ন হয় তার নাম কী ?

উত্তর :

6. লাল পিঁপড়ের হুলে যে অ্যাসিডটি থাকে তার নাম লেখো ?

উত্তর :

7. একটি যৌগের নাম লেখো যা জলকে জীবাণুমুক্ত করে।

উত্তর :

8. প্লাস্টার অব্ প্যারিস এর সংকেত লেখো ?

উত্তর :

9. ব্লিচিং পাউডারের রাসায়নিক নাম কী ?

উত্তর :

10. একটি উভধর্মী অক্সাইডের নাম উল্লেখ করো।

উত্তর :

11. H_3PO_3 এর ক্ষারগ্রাহীতা কত ?

উত্তর :

12. একটি জৈব অ্যাসিডের উদাহরণ দাও।

উত্তর :

13. H_2CO_3 কী মৃদু না তীব্র অ্যাসিড ?

উত্তর :



14. একটি ত্রি-আম্লিক ক্ষারকের উদাহরণ দাও ?

উত্তর :

15. জলীয় দ্রবণে অ্যাসিড তড়িৎ পরিবহনে সক্ষম কী ?

উত্তর :

16. একটি ক্ষারকের উদাহরণ দাও যা ক্ষার নয় ?

উত্তর :

17. পিঁপড়েতে কোন্ অ্যাসিড থাকে ?

উত্তর :

18. লেবুতে উপস্থিত অ্যাসিডটির নাম কী ?

উত্তর :

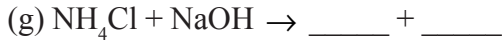
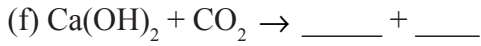
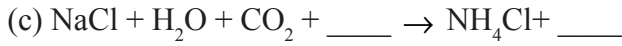
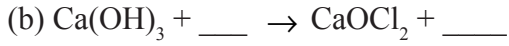
F) অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি :

1. বদহজমে অ্যান্টাসিড ব্যবহৃত হয় কেন ?
2. ঘ্রাণ নির্দেশক কাকে বলে ?
3. একটি প্রশমন বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও ।
4. চুন জল বায়ুতে খোলা অবস্থায় রাখলে এর উপর সাদা আস্তরণ পড়ে কেন ?
5. পাতিত জল তড়িৎ পরিবহনে অক্ষম কেন ?
6. জলের মধ্যে অম্ল বা ক্ষারক মেশালে প্রতি একক আয়তনে H_3O^+/OH^- আয়নের গাঢ়ত্ব কী পরিবর্তন ঘটে ?
7. সার্বজনীন নির্দেশক কাকে বলে ?
8. অম্ল বৃষ্টি কী ?
9. সৈম্ধব লবন কাকে বলে ?
10. দ্রবণের প্রকৃতির উপর H^+ আয়নের গাঢ়ত্বের প্রভাব কী ?
11. পানীয় জলে ব্লিচিং পাউডার যোগ করা হয় কেন ?
12. কাপড় কাচার সোডাকে তীব্রভাবে উত্তপ্ত করলে কী ঘটে ?
13. প্লাস্টার অব প্যারিস প্রস্তুতিতে উচ্চ তাপমাত্রা ব্যবহার করা হয় না কেন ?
14. কেলাস জল কী ?



G) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

1. দইকে কপার পাত্রে রাখা উচিত নয় কেন?
2. অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণ তড়িৎ পরিবহন করে কেন?
3. লঘু HCl ও ঘন CH₃COOH এর মধ্যে কোন্টি তীব্র অ্যাসিড এবং কেন?
4. খনিজ অ্যাসিড এবং জৈব অ্যাসিডের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
5. অ্যাসিটিক অ্যাসিডে চারটি হাইড্রোজেন পরমাণু থাকা সত্ত্বেও এটি একটি এক ক্ষারীয় অ্যাসিড কেন?
6. আরহেনিয়াসের মতবাদ অনুযায়ী অ্যাসিডের সংজ্ঞা লেখো।
7. প্রশমন বিক্রিয়া কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
8. নিচের বিক্রিয়াগুলো সমতা বিধানসহ সম্পূর্ণ করো।



9. একটি দ্রবণের pH বলতে কী বোঝো?
10. অ্যাসিড লবন কাকে বলে? এর একটি উদাহরণ দাও।
11. প্লাস্টার অব প্যারিসে জল দিলে এটি জমাট বাঁধে কেন?
12. বেকিং পাউডার কী? এর ব্যবহার লেখো।
13. নির্দেশক কী? নির্দেশকের একটি উদাহরণ দাও।
14. দুটি স্থান নির্দেশকের উদাহরণ দাও।



H) দীর্ঘ প্রশ্নাবলি (Long answer type question)

1. অ্যাসিডের তিনটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ কর।
2. ক্ষার কী? সকল ক্ষার ক্ষারক কিন্তু সকল ক্ষারক ক্ষার নয়— উক্তিটি ব্যাখ্যা কর।
3. কী ঘটে সমীকরণ সহ লেখো —
 - (a) স্বচ্ছ চুন জলে CO_2 গ্যাস চালনা করা হল।
 - (b) এক টুকরো Znকে লঘু HCl দ্রবণে ফেলা হল।
4. বিছুটি গাছকে স্পর্শ করলে তোমাকে প্রতিকার রূপে কী করতে হবে?
5. নিম্নলিখিত লবনগুলোর সংজ্ঞা লেখো এবং প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও।
 - (a) ক্ষারকীয় লবন
 - (b) যুগ্ম লবন
6. A, B এবং C তিনটি দ্রবণের pH যথাক্রমে 2, 6 এবং 9। নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও।
 - (a) এদের মধ্যে কোনটি আম্লিক এবং কোনটি ক্ষারীয়?
 - (b) এদের মধ্যে কোনটি তীব্র অ্যাসিড?
 - (c) A দ্রবণটির pH এর মান কীভাবে বৃদ্ধি করা যায়?
7. pH স্কেল বলতে কী বুঝ? দৈনন্দিন জীবনে pH এর দুটি গুরুত্ব আলোচনা কর।
8. pH এর পরিবর্তনের কারণে দাঁতের ক্ষয় হয় কেন?
9. সাধারণ লবন থেকে প্রস্তুত করা যায় এমন তিনটি রাসায়নিক দ্রব্যের নাম এবং সংকেত লেখো।
10. প্লাস্টার অব প্যারিসের সংকেতটি লেখো এবং এর দুটি গুরুত্বপূর্ণ ব্যবহার উল্লেখ কর।
11. কাপড় কাচার সোডার রাসায়নিক সংকেতটি লেখো। এর দুটি ব্যবহার লেখো।
12. পরীক্ষাগারে ব্লিচিং পাউডার প্রস্তুতির সমীকরণটি লেখো। এর দুটি ব্যবহার লেখো।
13. অম্লকে লঘু করার সময়, অম্ল জলে যোগ করার পরামর্শ দেওয়া হয় কিন্তু জলকে অম্লে নয় কেন?
14. দই এবং টক জাতীয় খাদ্যবস্তু কপারের পাত্রে রাখা উচিত নয় কেন? এই ক্ষেত্রে কোন্ ধরনের পাত্র ব্যবহারের ক্ষেত্রে তুমি মত দেবে?
16. ক্লোর-অ্যালকালি পদ্ধতিতে NaOH প্রস্তুতি বর্ণনা কর।



I) বোধগম্য প্রশ্ন (Comprehension Type)

1. সোডিয়ামের একটি যৌগ X সাদা পাউডার তৈরি করে। এটি বেকিং পাউডারের একটি উপাদান এবং অম্ল নাশক রূপে ব্যবহৃত হয়। X যৌগটিকে উত্তপ্ত করলে একটি অনার্দ্র যৌগ Y পাওয়া যায় এবং Y এর সম্পৃক্ত জলীয় দ্রবণকে কেলাসিত করলে Y এর আর্দ্রকেলাস উৎপন্ন হয়, এই আর্দ্র কেলাসকে উন্মুক্ত বায়ুতে রেখে দিলে ধীরে ধীরে জল অণুগুলো বেরিয়ে যায় — এই প্রক্রিয়াকে বলা হয় উদ্ভ্যাগ এবং এর জলীয় দ্রবণ তীব্র ক্ষারীয়।

i) Y যৌগটি হল

(a) NaHCO_3

(b) Na_2CO_3

(c) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

(d) NaCl

ii) Y যৌগটির জলীয় দ্রবণের pH এর মান

(a) $\text{pH} < 7$

(b) $\text{pH} > 7$

(c) $\text{pH} = 7$

(d) $\text{pH} = 6-7$

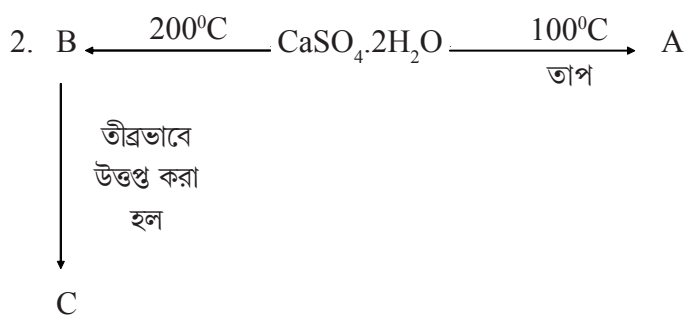
iii) X যৌগটি হল

(a) আম্লিক লবন

(b) ক্ষারীয় লবন

(c) শমিত লবন

(d) মিশ্র লবন



i) A যৌগটি হল —

- (a) প্লাস্টার অফ প্যারিস
- (b) চুন
- (c) চুন জল
- (d) ডেড বার্নট প্লাস্টার (Dead burnt plaster)

ii) B যৌগটি হল

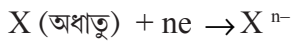
- (a) ডেড বার্নট প্লাস্টার (Dead burnt plaster)
- (b) লাইম (চুন)
- (c) লাইম স্টোন (চুনাপাথর)
- (d) প্লাস্টার অব প্যারিস

iii) C হল

- a) অনার্দ্র CaSO_4
- b) চুন
- c) প্লাস্টার অব প্যারিস
- d) ডেড বার্নট প্লাস্টার

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

1. বর্তমানে প্রায় 118টি মৌলের অস্তিত্ব জানা আছে, যার মধ্যে 22টি অধাতু।
2. ধাতুর যোজন কক্ষে একটি, দুইটি বা তিনটি ইলেকট্রন থাকে। তবে চারটি যোজন ইলেকট্রন যুক্ত মৌলও ধাতু হয়। যেমন Sn, Pb।
3. ধাতু সাধারণত এক বা একাধিক ইলেকট্রন বর্জন করে তড়িৎ ধনাত্মক আধানে আহিত হয়।
যেমন, M (ধাতু) – ne → Mⁿ⁺
4. ধাতু তাপ ও তড়িতের সুপরিবাহী এবং ধাতুর নমনীয়তা, ধাতব দুটি ধর্ম আছে। ধাতুকে সবু লম্বা তারে পরিণত করা যায়। লেডের তাপ পরিবাহীতা খুব কম।
5. ভূ-পৃষ্ঠে অ্যালুমিনিয়াম ধাতুর প্রাচুর্যতা সবচেয়ে বেশি।
6. ধাতুকে উন্মুক্ত বায়ুতে রেখে দিলে বায়ুর উপাদানের সঙ্গে ক্রিয়া করে মূলত ক্ষারীয় অক্সাইড উৎপন্ন করে, ফলে ধাতুর দুটি নষ্ট হয়। তবে Zn ও Al উভধর্মী অক্সাইড গঠন করে।
7. ধাতব অক্সাইড জলে অদ্রব্য তবে কিছু ধাতব অক্সাইড জলে দ্রবীভূত হয়ে হাইড্রোক্সাইড উৎপন্ন করে, সেগুলোকে ক্ষার (Alkali) বলে।
8. ধাতুর জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে ধাতব হাইড্রোক্সাইড ও ধাতব অক্সাইড উৎপন্ন করে, সঙ্গে হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত হয়।
9. ধাতু লঘু H₂SO₄ ও লঘু HCl এর সঙ্গে ক্রিয়া করে লবন ও হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত করে। ব্যতিক্রম Cu, Hg, Ag, Au, Pt.
10. অম্লরাজ হল তিন আয়তন গাঢ় হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড ও এক আয়তন গাঢ় নাইট্রিক অ্যাসিডের মিশ্রণ। বর ধাতু (Noble metal) Au & Pt অম্লরাজে দ্রবীভূত হয়।
11. অধাতু তাপ ও তড়িতের সুপরিবাহী নয়। ব্যতিক্রম — গ্রাফাইট।
12. অধাতু ভঙ্গুর হয়।
13. অধাতুর যোজন কক্ষে চারটি, পাঁচটি, ছয়টি বা সাতটি ইলেকট্রন থাকতে পারে। তবে নিষ্ক্রিয় গ্যাস সমূহ অধাতু।
14. অধাতুর সাধারণত ইলেকট্রন গ্রহন করে ঋনাত্মক আধানে আহিত হয়।



15. ভূপৃষ্ঠে অক্সিজেন অধাতুরটির প্রাচুর্যতা সবচেয়ে বেশি।
16. অধাতু জল বা বাষ্পের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না।
17. অধাতুরা লঘু অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে না।
18. ধাতু ও অধাতু ইলেকট্রন বর্জন ও গ্রহণ প্রক্রিয়ার দ্বারা নিজেদের মধ্যে যুক্ত হয়ে আয়নীয় যৌগ গঠন করে। যেমন NaCl, K_2O , CaF_2 ইত্যাদি।
19. অধাতু অপর একটি অধাতুর সঙ্গে ইলেকট্রন ভাগাভাগি করে সমযোজী যৌগ গঠন করে। যেমন N_2 , O_2 , NH_3 , CH_4 ইত্যাদি।
20. প্রকৃতিতে ভূপৃষ্ঠের মধ্যে যেসব যৌগ থাকে সেগুলো হল খনিজ। যেমন Al_2O_3 , $2H_2O$ (বক্সাইট), FeS_2 (আয়রন পাইরাটস)।
21. বাণিজ্যিকভাবে যেসব খনিজ থেকে সুলভে ধাতু নিষ্কাশন করা হয় তাদেরকে আকরিক বলে। যেমন- হেমাটাইট (Fe_2O_3)
22. আকরিক থেকে অশুদ্ধি দূরীভূত করে আকরিককে গাঢ়ীকৃত করতে হবে।
23. ধাতু নিষ্কাশন মূলত একটি বিজারণ প্রক্রিয়া।
24. ধাতু নিষ্কাশনের প্রক্রিয়াগুলি হল (i) তড়িৎ বিজারণ পদ্ধতি (ii) কার্বন বিজারণ পদ্ধতি (iii) স্বতঃবিজারণ পদ্ধতি ইত্যাদি।
25. Cu, Ag ইত্যাদি ধাতুগুলোকে তড়িৎ বিশোধন পদ্ধতিতে বিশুদ্ধ করা হয়।
26. ধাতু সংকর একটি সমস্বত্ব মিশ্রণ।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

1. তরল ধাতুটি হল (ঘরের তাপমাত্রায়)
- সোডিয়াম
 - গ্যালিয়াম
 - ম্যাগনেসিয়াম
 - টাইটেনিয়াম

Ans :

2. ধাতুর সক্রিয়তার সঠিক ক্রমটি হল
- $\text{Na} > \text{K} > \text{Ca} > \text{Mg}$
 - $\text{K} > \text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$
 - $\text{Ca} > \text{K} > \text{Na} > \text{Mg}$
 - $\text{Na} > \text{Mg} > \text{K} > \text{Ca}$

Ans :

3. সবচেয়ে বেশি ঘনত্বের ধাতুটি হল —
- আয়রন
 - নিকেল
 - অস্মিয়াম
 - ডায়মন্ড

Ans :

4. নিচের কোনটি সবচেয়ে বেশি তড়িৎযোজী যৌগ —
- SiCl_4
 - NaF
 - ZnO
 - CH_4

Ans :

5. শক্ত অধাতব পদার্থটি হল —
- ব্রোমিন
 - আয়োডিন



- c) ফ্লোরিন
- d) অক্সিজেন

Ans :

6. নিচের কোন প্রক্রিয়াটি ভস্মীকরণ —

- a) $\text{ZnCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{ZnO} + \text{CO}_2$
- b) $\text{ZnO} + \text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Zn} + \text{CO}$
- c) $2\text{PbS} + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{PbO} + 2\text{SO}_2$
- d) $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

Ans :

7. A, B এবং C তিনটি বিকারে যথাক্রমে ZnSO_4 , AgNO_3 এবং FeSO_4 দ্রবন রাখা আছে। প্রত্যেকটি বিকারে কপারের টুকরো যোগ করা হল। কোন বিকারে নীল বর্ণের সৃষ্টি হবে।

- (a) বিকার A
- (b) বিকার B
- (c) বিকার C
- (d) প্রত্যেকটি বিকারেই

Ans :

8. নিচের আকরিকগুলির মধ্যে অক্সাইড আকরিক হল

- (a) বক্সাইট
- (b) কিউপ্রাইট
- (c) মেহাটাইট
- (d) সবগুলো

Ans :

9. নিচের কোন মৌলটি অক্সিজেন এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে ক্ষারীয় অক্সাইড গঠন করে।

- a) ফ্লোরিন
- b) সালফার
- c) ফসফরাস
- d) ম্যাগনেসিয়াম

Ans :

10. ক্ষারীয় কপার কার্বোনেটের বর্ণ হল —

- a) নীল



- b) হলুদ
- c) লাল
- d) সবুজ

Ans :

11. একটি মৌল X, X^{2+} আয়ন গঠন করে এবং অপর একটি মৌল Y, Y^{2+} আয়ন গঠন করে। X ও Y দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেতটি হল —

- a) X_2Y
- b) XY
- c) X_2Y_3
- d) YX

Ans :

12. SO_3 জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যে অ্যাসিডটি তৈরি করে সেটি হল —

- a) সালফিউরাস অ্যাসিড
- b) সালফিউরিক অ্যাসিড
- c) (a) ও (b)
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

13. নিচের কোন্ অক্সাইড আকরিকটিকে কার্বন দ্বারা বিজারণ সম্ভব নয়—

- a) ZnO
- b) Al_2O_3
- c) FeO
- d) PbO

Ans :

14. নিচের কোন্ আকরিকটি তৈলভাসন প্রণালীতে গাঢ়ীকৃত করা হয় —

- a) ZnS
- b) $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$
- c) Fe_2O_3
- d) $ZnCO_3$

Ans :



15. বিগালক ব্যবহার করে দূর করা হয় —

- a) ক্ষারীয় অশুদ্ধি
- b) আম্লিক অশুদ্ধি
- c) সব ধরনের অশুদ্ধি
- d) আম্লিক এবং ক্ষারীয় উভয় ধরনের অশুদ্ধি

Ans :

16. নিচের কোন্ আকরিকটিতে আয়রন এবং কপার উভয়েই থাকে —

- a) কিউপ্রাইট
- b) চালকোসাইট
- c) কপার পাইরাইটিস
- d) ম্যালাকাইট

Ans :

17. জার্মান সিলভার ধাতু সংকরে সিলভারের শতকরা পরিমাণ —

- a) 60%
- b) 20%
- c) 20%
- d) 0%

Ans :

18. নিচের কোন্ ধাতু সংকরটি এরোপ্লেনের যন্ত্রাংশ তৈরিতে ব্যবহৃত হয় —

- a) ডুরালো মিন / ডুরালুমিন
- b) ব্রাস
- c) গানমেটাল
- d) বেলমেটাল

19. অম্লরাজের উপাদানগুলো হল —

- a) তিন আয়তন লঘু HCl ও এক আয়তন গাঢ় HNO₃
- b) তিন আয়তন গাঢ় HCl ও এক আয়তন লঘু HNO₃
- c) তিন আয়তন গাঢ় HCl ও এক আয়তন গাঢ় HNO₃
- d) তিন আয়তন লঘু HCl ও এক আয়তন লঘু HNO₃

Ans :



20. X, Y ও Z এই তিনটি মৌলের ইলেকট্রন বিন্যাস হল X – 2,8; Y– 2, 8, 6 এবং Z– 2, 8, 1 । নিচের কোন্ তথ্যটি সঠিক।
- X- একটি ধাতু
 - Y-একটি ধাতু
 - Z হল অধাতু
 - Y - হল অধাতু এবং Z হল ধাতু।

Ans :

B) শূন্যস্থান পূরণ করো

- সবচেয়ে বেশি তড়িৎ পরিবাহী ধাতুটি হল ————— ।
- ধাতুটি অতি লঘু নাইট্রিক অ্যাসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপিত করতে পারে।
- অধাতুটি তড়িৎ পরিবহন করতে পারে।
- ধাতুটি থার্মোমিটারে ব্যবহার করা হয়।
- গ্যালেনা হল ——— ধাতুর আকরিক।
- বিশুদ্ধ সোনা হল ——— ক্যারেট।
- সবচেয়ে বেশি নমনীয় ধাতুটি হল ————— ।
- ধাতুটিকে কেরোসিনের নিচে সংরক্ষণ করা হয়।
- জিঙ্ক এর তড়িৎ বিশোধনের সময় এটি ————তড়িৎদ্বারে সঞ্চিত হয়।
- অধাতুর দ্যুতি আছে।

C) নিচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলো শুদ্ধ করে লেখো :

- ভূপৃষ্ঠে ক্যালসিয়াম ধাতুটিকে সবচেয়ে বেশি পরিমাণে পাওয়া যায়।
Ans :
- ধনাত্মক আধানগ্রস্ত আয়নকে ক্যাটায়ন বলে।
Ans :
- সোডিয়াম আয়ন ও নিয়নের ইলেকট্রন বিন্যাস একই রকম।
Ans :
- ক্লোরিন একটি ইলেকট্রন গ্রহন করে ধনাত্মক আধানগ্রস্ত হয়।
Ans :



5. হেমাটাইট কপারের আকরিক।
Ans :
6. বায়ুর উপস্থিতিতে ভস্মীকরণ করা হয়।
Ans :
7. কেবলমাত্র জিঙ্ক সালফাইডের তাপ জারন করা হয়।
Ans :
8. সব খনিজই আকরিক কিন্তু সব আকরিক খনিজ নয়।
Ans :
9. লোহার উপর জিঙ্কের প্রলেপ হল গ্যালভানাইজেশন।
Ans :
10. লিচিং পদ্ধতিতে বক্সাইট আকরিককে গাঢ়ীকৃত করা হয়।
Ans :

D) বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

নির্দেশ : নিচে 1নং প্রশ্ন থেকে 10নং প্রশ্ন পর্যন্ত বিবৃতি ও কারণ পাশাপাশি দেওয়া আছে। বিবৃতিগুলি পড় এবং সঠিক উত্তরটি লেখো।

- a) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
b) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
c) বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
d) বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

1. **বিবৃতি :** ধাতু তড়িৎ পরিবহনে সক্ষম।

কারণ : ধাতুর মধ্যে মুক্ত ইলেকট্রন থাকে।

উত্তর :

2. **বিবৃতি :** আয়রন পাইরাইটিস আয়রনের আকরিক।

কারণ : আয়রন পাইরাইটিস হল আয়রনের খনিজ।

উত্তর :

3. **বিবৃতি :** সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ তড়িৎ পরিবহনে সক্ষম।

কারণ : সোডিয়াম ক্লোরাইড জলীয় দ্রবণে আয়ন উৎপন্ন করে।

উত্তর :



4. **বিবৃতি :** জিঙ্ক অক্সাইড একটি উভধর্মী অক্সাইড।

কারণ : জিঙ্ক অক্সাইড ক্ষারের সঙ্গে বিক্রিয়া করে লবন ও জল উৎপন্ন করে কিন্তু অ্যাসিডের সঙ্গে করে না।

উত্তর :

5. **বিবৃতি :** 'Ag' লঘু H_2SO_4 এর সঙ্গে বিক্রিয়া করে H_2 গ্যাস উৎপন্ন করে।

কারণ : তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণিতে 'Ag' এর অবস্থান হাইড্রোজেনের নিচে।

উত্তর :

6. **বিবৃতি :** ধাতুর সক্রিয়তা সারণিতে সোডিয়ামের অবস্থান পটাসিয়ামের উপর।

কারণ : পটাসিয়াম অপেক্ষা সোডিয়াম খুব সহজে একটি ইলেকট্রন বর্জন করে জারিত হয়।

উত্তর :

7. **বিবৃতি :** ম্যাগনেসিয়ামকে বায়ুতে পোড়ালে অক্সাইডের সঙ্গে নাইট্রাইট ও গঠিত হয়।

কারণ : নাইট্রোজেনের প্রতি ম্যাগনেসিয়ামের আসক্তি তীব্র।

উত্তর :

8. **বিবৃতি :** টিন (Sn) একটি ধাতু।

কারণ : টিনের যোজনকক্ষে 4টি ইলেকট্রন বর্তমান।

উত্তর :

9. **বিবৃতি :** নাইট্রোজেন একটি অধাতু।

কারণ : নাইট্রোজেনের যোজন কক্ষে 5টি ইলেকট্রন বর্তমান।

উত্তর :

10. **বিবৃতি :** কপার সালফেটের নীলবর্ণ বর্ণহীন হয় যখন আয়রনের পাত ডুবানো হয়।

কারণ : তড়িৎ রাসায়নিক শ্রেণিতে আয়রনের অবস্থান কপারের উপরে।

উত্তর :



E. একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. একটি মুদ্রা ধাতুর নাম লেখো।

উত্তর :

2. একটি তরল অধাতুর নাম লেখো।

উত্তর :

3. একটি ধাতুর নাম লেখো যা ঠান্ডা এবং গরম কোনোও ধরনের জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না।

উত্তর :

4. একটি মৌল X অক্সিজেনের সঙ্গে বিক্রিয়া করে X_2O_7 গঠন করে যা একটি আম্লিক অক্সাইড। X মৌলটি ধাতু না অধাতু?

উত্তর :

5. ধাতুর সঙ্গে লঘু অ্যাসিডের বিক্রিয়া তাপ উৎপাদক না তাপ শোষক উল্লেখ করো।

উত্তর :

6. কোন্ ধাতুটি ব্রাস এবং ব্রোঞ্জ উভয় ধাতু সংকরেই বর্তমান?

উত্তর :

7. ধাতু তার কোন্ ধর্মের জন্য শব্দ উৎপন্ন করে?

উত্তর :

8. বাড়ীঘরের বৈদ্যুতিক তার একটি পদার্থ দিয়ে আবৃত থাকে এবং পদার্থটি অন্তরক হিসাবে কাজ করে। পদার্থটির নাম কী?

উত্তর :

9. কোন্ ধর্মের জন্য অধাতুর ভঙ্গুর হয়?

উত্তর :

10. ম্যাগনেসিয়ামের তড়িৎ যোজ্যতা কত?

উত্তর :

F) অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলি :

1. ক্যালামাইনকে বায়ুর অনুপস্থিতিতে উত্তপ্ত করলে কী ঘটে?

2. ক্যালসিয়াম জলের সঙ্গে বিক্রিয়া করে যে যৌগটি উৎপন্ন করে তার নাম কী?

3. ক্লোরো অ্যালকালি পদ্ধতিতে কোন্ যৌগ উৎপন্ন করা হয়।

4. সোডিয়াম ক্লোরাইড কঠিন অবস্থায় তড়িৎ পরিবহন করতে পারে কি?

5. হীরক ও গ্রাফাইটের মধ্যে কী সম্পর্ক?

6. একটি অধাতু যা আমাদের খাদ্যের মূল উপাদান, অধাতুটি দুইটি অক্সাইড গঠন করে, অক্সাইড দুটির মধ্যে একটি বিষাক্ত এবং অপরটি বিশ্ব উন্নয়ন-এর জন্য দায়ী। অধাতুটি কী?

7. লিচিং ভৌত প্রক্রিয়া না রাসায়নিক প্রক্রিয়া — উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি লেখো।

8. নাইট্রিক অ্যাসিডকে অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে রাখা যায়— কেন?



9. কোন ধরনের আকরিকের গাঢ়ীকরণে চুম্বকীয় পৃথকীকরণ প্রক্রিয়া করা হয়?
10. রেল লাইন যুক্ত করার সময় অ্যালুমিনিয়ামের সঙ্গে একটি যৌগ X ব্যবহার করা হয়। X যৌগটির নাম কী?

G) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

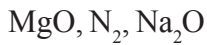
প্রশ্নের মান-২

1. বিগলন কী ?
2. তড়িৎযোজ্যতা কী?
3. ইলেকট্রিক্যাল-এর তার pvc দ্বারা আবৃত থাকে কেন?
4. সালফাইড আকরিকের তৈল ভাসন প্রণালী করা হয় কেন?
5. জুয়েলারীতে Pt, Au এবং Ag ব্যবহার করা হয় কেন?
6. কার্বোনেট ও সালফাইড আকরিককে অক্সাইডে রূপান্তরিত করে ধাতু নিষ্কাশন করা হয় কেন?
7. মরিচা নিবারণের দুইটি পদ্ধতি লেখো।
8. বিগালক কী ?
9. তড়িৎযোজী যৌগের গলনাঙ্ক সাধারণত বেশি হয় কেন?
10. ধাতু সংকর ও পারদ সংকরের মধ্যে মূল পার্থক্য কোথায়?

H) দীর্ঘ প্রশ্নাবলি (Long answer type question)

প্রতিটি প্রশ্নের মান - 3

1. একটি ধাতুর তড়িৎ বিশোধন প্রক্রিয়ায় ক্যাথোড ও অ্যানোডে ব্যবহৃত তড়িৎদ্বার গুলো কী কী ? তড়িৎ বিশ্লেষ্য রূপে কোন পদার্থের দ্রবন ব্যবহার করবে?
2. তোমাকে একটি হাতুড়ী, একটি ব্যাটারী, একটি বাস্ব, তার ও একটি সুইচ দেওয়া হল— এইগুলো ব্যবহার করে তুমি কীভাবে ধাতু ও অধাতুর মধ্যে পার্থক্য করবে?
3. (a) ধাতু সংকর ও পারদ সংকরের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
(b) দুটি ধাতুর নাম লেখো যাদের অপক্ষয় হয় না।
4. আকরিক ম্যাগ্নেই খনিজ কিন্তু খনিজ ম্যাগ্নেই আকরিক নহে— উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
5. নিম্নলিখিত যৌগগুলির ইলেকট্রন ডট গঠন সংকেত লেখো।



6. (a) সবচেয়ে কম গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতুটির নাম লেখো।
(b) একটি ধাতুর নাম লেখো যা নাইট্রিক অ্যাসিড থেকে হাইড্রোজেন গ্যাস নির্গত করে।
(c) নিষ্ক্রিয় গ্যাস ধাতু না অধাতু?



7. (a) নিচের কোনগুলো আম্লিক অক্সাইড, ক্ষারীয় অক্সাইড এবং প্রশম অক্সাইড তা উল্লেখ করো।
 $\text{CaO}, \text{P}_2\text{O}_5, \text{N}_2\text{O}, \text{SO}_3, \text{K}_2\text{O}, \text{H}_2\text{O}$
- (b) নিচের কোনগুলো উভধর্মী অক্সাইড তা নির্বাচন করো
 $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{NO}_2, \text{PbO}, \text{P}_2\text{O}_3, \text{BaO}$
8. (a) SO_3 কে জলে যোগ করলে যে যৌগটি উৎপন্ন হবে তার নাম কী?
(b) বিক্রিয়াটি তাপ উৎপাদক না তাপ শোষক— তা উল্লেখ করো।
9. (a) সোডিয়াম অক্সাইডকে জলে যোগ করলে যে যৌগটি উৎপন্ন হয় তার নাম কী ?
(b) যৌগটির জলীয় দ্রবনের প্রকৃতি কী হবে?
(c) জলীয় দ্রবনটির লিটমাসের বর্ণের কী পরিবর্তন হবে?
10. (a) অ্যালুমিনিয়াম ও আয়রন উভয়কেই উন্মুক্ত বায়ুতে রাখলে অ্যালুমিনিয়ামের তুলনায় আয়নের অপক্ষয় বেশি হয়—কেন?
(b) Agকে FeSO_4 দ্রবনে ডুবালে বর্ণের পরিবর্তন হবে কি?
11. কম গলনাঙ্ক বিশিষ্ট ধাতু এবং বেশি গলনাঙ্ক বিশিষ্ট অধাতুর নাম লেখো ?
12. নাইট্রিক অ্যাসিডকে অ্যালুমিনিয়ামের পাত্রে সংরক্ষণ করা যায় কেন ?
13. সোডিয়াম ক্লোরাইড কঠিন অবস্থাতে তড়িৎ পরিবহন করতে পারে না কেন ?
14. ভস্মীকরণ ও তাপজারনের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
15. জিঙ্ক লঘু হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড থেকে হাইড্রোজেন প্রতিস্থাপিত করতে পারে কিন্তু কপার পারে না কেন ?
16. সালফাইড আকরিক থেকে ধাতু নিষ্কাশনের পূর্বে এটিকে অক্সাইডে রূপান্তরিত করা হয় কেন ?
17. ম্যাগনেশিয়াম অক্সাইড থেকে ম্যাগনেশিয়াম ধাতু নিষ্কাশনের জন্য কার্বন বিজারণ পদ্ধতি উপযুক্ত নয়— কেন ?
18. ম্যাগনেশিয়াম ধাতুকে বায়ুতে পোড়ালে কী কী যৌগ উৎপন্ন হবে ?
19. গোল্ড বা প্লাটিনাম অম্লরাজে দ্রবীভূত হওয়ার কারণ কী ?
20. আয়রনের পাতকে গ্যালভানাইজ করা দরকার কেন ?



I) বোধগম্য প্রশ্ন (Comprehension Type)

1. ধাতু প্রকৃতিতে যৌগ অবস্থায় এবং মুক্ত অবস্থায় দুইভাবেই থাকতে পারে। কম সক্রিয় ধাতুগুলি মুক্ত অবস্থায় থাকে। বেশিরভাগ ধাতুই প্রকৃতিতে খনিজ রূপে থাকে। যেসব খনিজ থেকে বাণিজ্যিকভাবে ধাতু নিষ্কাশন করা হয় তাদেরকে আকরিক বলে। আয়রনের কয়েকটি খনিজ হল আয়রন পাইরাইটস (FeS_2), সিডারাইট (FeCO_3), হেমাটাইট (Fe_2O_3), ম্যাগনেটাইট (Fe_3O_4) ইত্যাদি। তাদের মধ্যে Fe_2O_3 এবং Fe_3O_4 হল আয়রনের আকরিক।

i) নিচের কোন্ ধাতুটি প্রকৃতি মুক্ত অবস্থায় থাকে।

(a) Na

(b) Ca

(c) Mn

(d) Au

ii) নিচের কোন্টি হ্যালাইড আকরিক

(a) সিনাবার

(b) গ্যালেনা

(c) ক্যালামাইন

(d) হর্ন সিলভার

iii) নিচের কোন্ যৌগটির ক্ষেত্রে তড়িৎ বিজারণ পদ্ধতির প্রয়োগ করা হয়

(a) Al_2O_3

(b) PbS

(c) ZnCO_3

(d) ZnS

2. ধাতুর সক্রিয়তা সারণিতে ধাতুগুলোকে তাদের সক্রিয়তা অনুযায়ী একটি উল্লম্ব সারণিতে সাজানো হয়েছে। উল্লম্ব সারণিতে উপর থেকে নিচের দিকে অগ্রসর হলে সক্রিয়তা হ্রাস পায়। হাইড্রোজেন যদিও অধাতু এটিকে এই সারণিতে অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে। এক্ষেত্রে সক্রিয়তা তুলনা করতে সুবিধা হয়। তাছাড়া হাইড্রোজেন ইলেকট্রন বর্জন করে ক্যাটায়ন উৎপন্ন করতে পারে।





i) নিচের কোন্ মৌলটি ফেরাস সালফেটের দ্রবন থেকে আয়রনকে প্রতিস্থাপিত করতে পারে—

- (a) Pb
- (b) Cu
- (c) Sn
- (d) Zn

ii) নিচের কোন্ মৌলটি লঘু সালফিউরিক অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে না কিন্তু গাঢ় অ্যাসিডের সঙ্গে বিক্রিয়া করে

- (a) Au (b) Cu (c) Zn (d) Pb

iii) নিচের কোন্টি অধিক সক্রিয় ধাতু —

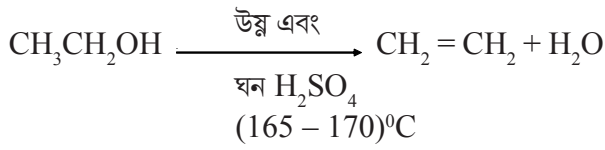
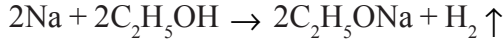
- a) K
- b) Sn
- c) Ca
- d) Au

একঝালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

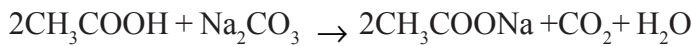
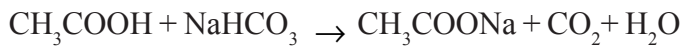
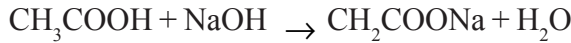
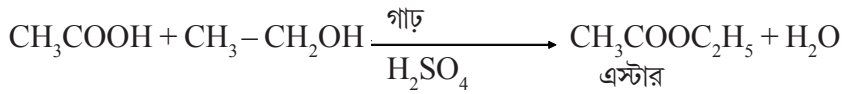
1. কার্বন ভূ-পৃষ্ঠে খনিজ রূপে 0.02% এবং বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইড রূপে 0.03% পরিমাণে উপস্থিত থাকে। প্রকৃতিতে স্বল্প পরিমাণে উপস্থিত থাকলেও এর গুরুত্ব অপরিসীম।
2. জৈব যৌগগুলো কার্বন গঠিত সমযোজী যৌগ। কার্বন ছাড়াও জৈব যৌগে হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, নাইট্রোজেন, সালফার, হ্যালোজেন ইত্যাদির মত মৌলও উপস্থিত থাকে।
3. কার্বন পরমাণু যোজক কক্ষের চারটি ইলেকট্রন বর্তমান। ফলে কার্বনের যোজ্যতা চার। কার্বনের এই যোজক কক্ষের ইলেকট্রনসমূহ ভাগীদারিত্বে (sharing) অংশগ্রহণ করে সমযোজী বন্ধন গঠন করে।
4. সমযোজী বন্ধনগুলো যথেষ্ট পরিমাণে শক্তিশালী হয় কিন্তু আন্তঃআণবিক আকর্ষণবল ভীষণ দুর্বল হওয়ায় এদের গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক কম হয়। জৈব যৌগগুলো তড়িতের কুপরিবাহী হয়।
5. বহুরূপী মৌলের মধ্যে কার্বন অন্যতম। এর নিয়তাকার রূপভেদগুলো হল হীরক, গ্রাফাইট এবং ফুলারিন। হীরক শক্ত এবং তড়িতের কুপরিবাহী কিন্তু গ্রাফাইট নরম, পিচ্ছিল এবং তড়িতের সুপরিবাহী হয়।
6. কার্বনের বহুমুখী চরিত্রের প্রধান কারণ হল কার্বনের ক্যাটিনেশন ধর্ম এবং এর যোজ্যতা চার। কার্বন পরমাণু অন্য কার্বন পরমানুর সাথে সমযোজী বন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে অসংখ্য জৈব যৌগ গঠন করার বিশেষ ক্ষমতাকে বলে ক্যাটিনেশন।
7. কার্বনের এই ক্যাটিনেশন ধর্মের জন্য কার্বন পরমাণুগুলো নিজেদের মধ্যে একবন্ধন, দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধনের মাধ্যমে যুক্ত হয়ে সরলরৈখিক, শাখাবিশিষ্ট এবং বলয়শৃঙ্খল গঠন করে।
8. কার্বন এবং হাইড্রোজেন গঠিত জৈবযৌগকে বলে হাইড্রোকার্বন, কার্বন-কার্বন এক বন্ধন দ্বারা গঠিত হাইড্রোকার্বনকে বলে সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বা অ্যালকেল এবং কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধন দ্বারা গঠিত হাইড্রোকার্বনকে বলে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন। কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন দ্বারা গঠিত হাইড্রোকার্বনকে বলে অ্যালকিন এবং কার্বন-কার্বন ত্রিবন্ধন দ্বারা গঠিত হাইড্রোকার্বনকে বলে অ্যালকাইন।
9. অ্যালকেন, অ্যালকিন এবং অ্যালকাইনের সাধারণ সংকেত হল যথাক্রমে C_nH_{2n+2} , C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} ।
10. অ্যালকেন থেকে একটি হাইড্রোজেন অপসারিত করলে অ্যালকিলমূলক গঠিত হয়। যেমন $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-C_3H_7$ ইত্যাদি। যে সকল মূলক জৈবযৌগের ধর্ম এবং প্রকৃতি নির্ধারণ করে তাকে কার্যকরীমূলক বলে।
যেমন $-CHO$ (অ্যালডিহাইড), $-COOH$ (কার্বোক্সিলিক অ্যাসিড), $-OH$ (অ্যালকোহল) ইত্যাদি।



17. ইথানল একটি বর্ণহীন, বিশেষ গন্ধযুক্ত স্বচ্ছ তরল। এটি জৈবদ্রাবক রূপে ব্যবহৃত হয়। এটি জলে দ্রব্য। এটি নেশা জাতীয় দ্রব্যাদি প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয়। 95.6% ইথাইল অ্যালকোহলের জলীয় দ্রবণকে রেস্তিফাইড স্পিরিট বলে। 95% ইথাইল অ্যালকোহল এবং 5% মিথাইল অ্যালকোহলের মিশ্রণকে মিথিলেটেড স্পিরিট বলে। এটি বিষাক্ত, তাছাড়া পেট্রোলের সাথে মিশ্রিত করে পাওয়ার অ্যালকোহল রূপে জ্বালানী হিসেবে ব্যবহৃত হয়। ইথানল নিম্নরূপ বিক্রিয়াগুলো সংঘটিত করে।



18. অ্যাসিটিক অ্যাসিড যার IUPAC নাম ইথানোয়িক অ্যাসিড। এটি একটি বর্ণহীন, বিশেষ গন্ধযুক্ত স্বচ্ছ তরল, যা জলে দ্রব্য। 5–8% ইথানোয়িক অ্যাসিডের জলীয় দ্রবণকে ভিনিগার বলে, যেটি আচার শিল্পে সংরক্ষক রূপে ব্যবহৃত হয়। অ্যাসিটিক অ্যাসিডের গলনাঙ্ক 290K, ফলে শীতকালে জমাট বেধে যায় এবং বরফের মত কঠিন হয়। একে গ্লেসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিডও বলে। ইথানোয়িক অ্যাসিড নিম্নরূপ বিক্রিয়াগুলো সংঘটিত করে। যার মধ্যে এস্টারীভবন উল্লেখযোগ্য।



19. সাবান এবং ডিটারজেন্ট উভয়ে পরিষ্কারক হিসেবে কাজ করে। সাবান হল উচ্চ আণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট কার্বোক্সিলিক অ্যাসিডের সোডিয়াম বা পটাশিয়াম লবন এবং ডিটারজেন্ট হল উচ্চ আণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট সালফোনিক অ্যাসিডের সোডিয়াম লবন বা ক্লোরাইড বা ব্রোমাইড ইত্যাদি আয়নযুক্ত অ্যামোনিয়াম লবনসমূহ। সাবান কেবলমাত্র মৃদু জলে ক্রিয়া করে এবং জৈব বিয়োজ্য (বায়োডিগ্রেডেবল) কিন্তু ডিটারজেন্ট ক্ষার এবং মৃদু উভয় প্রকার জলের সাথে ক্রিয়া করে এবং এটি জৈব অবিয়োজ্য (নন বায়োডিগ্রেডেবল) প্রকৃতির। সাবান জলে দ্রবীভূত হয়ে কাপরের ময়লার সাথে সংযোজনের মাধ্যমে মিশেল গঠন করে।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

1. ভূ-পৃষ্ঠে খনিজরূপে উপস্থিত কার্বনের শতকরা পরিমাণ হল —

- a) 0.03
- b) 0.02
- c) 0.04
- d) 0.01

Ans :

2. জৈব যৌগে যে ধরনের বন্ধন পাওয়া যায় তাহল ?

- a) সমযোজী বন্ধন
- b) তড়িৎযোজী বন্ধন
- c) ধাতব বন্ধন
- d) অসমযোজী বন্ধন

Ans :

3. কার্বনের যোজ্যতা —

- a) 4
- (b) 3
- (c) 2
- (d) 1

Ans :

4. কার্বনের নিয়তাকার (crystalline) রূপভেদটি হল —

- a) গ্রাফাইট
- (b) হীরক
- (c) ফুলারিন
- (d) সবকয়টি।

Ans :

5. হীরকে একটি কার্বন পরমাণুর সাথে যুক্ত সর্বাধিক পরমাণুর সংখ্যা —

- a) 3
- b) 4
- c) 2
- d) 5

Ans :



6. কার্বনের তড়িত সুপরিবাহী রূপভেদটি হল ?

- a) হীরক
- b) গ্রাফাইট
- c) কোক
- d) ভূষাকালি

Ans :

7. কার্বনের যে ধর্মের জন্য অসংখ্য জৈবযৌগ গঠিত হয় তাহল—

- (a) ক্যাটিনেশন
- (b) সমাংশতা
- (c) সমগনীয় শ্রেণিগঠন
- (d) সবকয়টি

Ans :

8. অ্যালকেনের (Alkane) সাধারণ সংকেতটি হল —

- (a) $C_n H_{2n}$
- (b) $C_n H_{2n+1}$
- (c) $C_n H_{2n+2}$
- (d) $C_n H_{2n-2}$

Ans :

9. পরিক্ষাগারে সর্বপ্রথম উৎপন্ন জৈবযৌগটি হল —

- a) অ্যামোনিয়াম সায়ানেট
- b) ইউরিয়া
- c) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
- d) ইথানল

Ans :

10. নিচের কোন্টি অ্যালকাইন শ্রেণির সদস্য ?

- a) C_2H_6
- b) C_3H_4
- c) C_4H_{10}
- d) C_5H_6

Ans :



11. একটি সমগণীয় শ্রেণির (Homologous series) একটি সদস্যের আণবিক সংকেত C_4H_9OH হলে এর পূর্ববর্তী সদস্যের সংকেত হবে —

- a) C_2H_5OH
- b) C_3H_7COOH
- c) C_3H_7OH
- d) C_4H_7OH

Ans :

12. ইথানোয়িক অ্যাসিডের কার্যকরী মূলকটি (Functional group) হল —

- a) $-OH$
- b) $-COOH$
- c) $-CHO$
- d) $-CH_2O$

Ans :

OH

|

13. $CH_3-CH-CH_2-COOH$ যৌগটির IUPAC নামকরণটি হল —

- a) 2 - হাইড্রোক্সি প্রোপানোয়িক অ্যাসিড
- b) 3 - হাইড্রোক্সি প্রোপানোয়িক অ্যাসিড
- c) কার্বোঅক্সি -2- প্রোপানল
- d) 3-হাইড্রোক্সি বিউটানোয়িক অ্যাসিড

Ans :

14. মিথেনের অসম্পূর্ণ দহনে যে যৌগটি উৎপন্ন হয় তাহল—

- a) CO_2
- b) CO
- c) H_2CO_3
- d) C_2H_6

Ans :

15. ইথানলকে জারিত (Oxidation) করলে যে যৌগটি উৎপন্ন হয় তাহল—

- a) অ্যাসিটিক অ্যাসিড
- b) ইথেন



- c) ইথিন
- d) মিথেন

Ans :

16. মিথেন সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করলে যে যৌগটি উৎপন্ন হয় তাহল—

- a) মিথাইল ক্লোরাইড
- b) CFC
- c) ইথাইল ক্লোরাইড
- d) মিথাইল অ্যালকোহল

Ans :

17. ইথিন থেকে ইথেন প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত অনুঘটকটি হল—

- a) Na
- b) Fe
- c) V_2O_5
- d) Ni

Ans :

18. পাওয়ার অ্যালকোহলে (Power alcohol) উপস্থিত যৌগটি হল—

- a) মিথানল
- b) ইথানল
- c) প্রোপানল
- d) বিউটানল

19. ভিনিগারে উপস্থিত অ্যাসিটিক অ্যাসিডের শতকরা পরিমাণ —

- a) 10-20%
- b) 20-25%
- c) 5-8%
- d) 50-60%

Ans :

20. সোডিয়াম বাই কার্বনেটের সাথে বিক্রিয়ায় কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন করে —

- a) ইথানোয়িক অ্যাসিড
- b) ইথানল
- c) ইথেন
- d) ইথিন

Ans :



21. সাবানের সংকেতটি হল —

- a) $C_{17}H_{35}CHO$
- b) $C_{17}H_{35}COOH$
- c) $C_{17}H_{35}COONa$
- d) $C_{17}H_{35}CH_2ONa$

Ans :

22. সাবান ও ডিটারজেন্টের মধ্যে বায়োডিগ্রেডেবল যৌগটি হল —

- a) সাবান
- b) ডিটারজেন্ট
- c) উভয় যৌগদুটি
- d) এদের মধ্যে কোনটিই নয়

Ans :

B. শূন্যস্থান পূরণ করো :

1. বায়ুমন্ডলে CO_2 এর শতাংশ পরিমাণ ————— ।
2. মিথেনযৌগে কার্বনের সমযোজ্যতা হল ————— ।
3. হীরক (Dimond) তড়িতের ————— ।
4. যে বিজ্ঞানী পরীক্ষাগারে সর্বপ্রথম জৈবযৌগ সংশ্লেষণ করেন তার নাম হল ————— ।
5. অ্যালডিহাইড যৌগটির কার্যকরীমূলকের (Functional group) সংকেত হল ————— ।
6. কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধন এবং ত্রিবন্ধনযুক্ত হাইড্রোকার্বনকে বলা হয় ————— ।
7. নিকেল চূর্ণের উপস্থিতিতে উচ্চতাপমাত্রায় ইথিনের সাথে হাইড্রোজেনের বিক্রিয়ায় ————— উৎপন্ন হয় ।
8. ————— অ্যালকোহলটি নেশাদ্রব্য প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত হয় ।
9. অ্যালকোহল এবং কার্বক্সিলিক অ্যাসিড গাঢ় H_2SO_4 উপস্থিতিতে বিক্রিয়া করে ————— যৌগ উৎপন্ন করে ।
10. ————— গ্যাসকে মার্সগ্যাস বলা হয় ।
11. তৈলাক্ত ময়লাগুলোর সাথে সাবান যুক্ত হয়ে ————— গঠন করে ।



C. নিচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলো শুদ্ধ করে লেখো :

1. C_2H_6 আণবিক সংকেতবিশিষ্ট যৌগটিতে ছয়টি সমযোজী বন্ধন উপস্থিত আছে।
Ans :
2. রান্না করার সময় পাত্রের নীচের অংশটি কালো হয়ে গেলে বুঝতে হবে পাত্রটি ভেজা।
Ans :
3. গ্রাফাইট উচ্চ গলনাঙ্ক ও স্ফুটনাঙ্ক বিশিষ্ট।
Ans :
4. দ্বি বন্ধন যুক্ত হাইড্রোকার্বনকে বলে অ্যালকাইন।
Ans :
5. আইসোবিউটেনের IUPAC নামকরণটি হল মিথাইল প্রোপেন।
Ans :
6. সমগণসমূহের আণবিক সংকেতের মধ্যে CH_2 পরমাণু পুঞ্জের পার্থক্য থাকে।
Ans :
7. দহন বিক্রিয়ায় কেবল মাত্র তাপ উৎপন্ন হয়।
Ans :
8. সম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনগুলো প্রচুর ধোঁয়া সহকারে হলুদ শিখা উৎপন্ন করে।
Ans :
9. বনস্পতি তেল অসম্পৃক্ত প্রকৃতির হয়।
Ans :
10. অবিশুদ্ধ অ্যাসিটিক অ্যাসিডকে গ্লিসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড বলে।
Ans :
11. সাবান জলীয় দ্রবনে মিশেল গঠন করে।
Ans :

D. বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

- a) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- b) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- c) বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- d) বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

1. **বিবৃতি :** কার্বনের সমযোজ্যতা চার।

কারণ : কার্বনের যোজক কক্ষে চারটি অযুগ্ম ইলেকট্রন বর্তমান।

উত্তর :



2. **বিবৃতি :** গ্রাফাইট পিচ্ছিল।
কারণ : গ্রাফাইটের মধ্যে কার্বন-কার্বন সমযোজী বন্ধন বর্তমান থাকে।
উত্তর :
3. **বিবৃতি :** মিথেন হাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়ায় অংশ গ্রহণ করে।
কারণ : অসংপৃক্ত জৈব যৌগসমূহ যুত বিক্রিয়া প্রদর্শন করে।
উত্তর :
4. **বিবৃতি :** বেঞ্জিন একটি অসংপৃক্ত হাইড্রোকার্বন।
কারণ : বেঞ্জিনে তিনটি দ্বিবন্ধন উপস্থিত থাকে।
উত্তর :
5. **বিবৃতি :** মিথানল এবং ইথানলের রাসায়নিক ধর্ম প্রায় একই রকমের।
কারণ : মিথানল এবং ইথানল একই পদার্থটির সাহায্যে প্রস্তুত করা হয়।
উত্তর :
6. **বিবৃতি :** সাবান ক্ষর জলে ফেনা উৎপন্ন করে না।
কারণ : সাবান উচ্চ আণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট জৈব অ্যাসিডের সোডিয়াম লবন।
উত্তর :
7. **বিবৃতি :** মিথেন সাধারণত নিষ্ক্রিয় প্রকৃতির হয়।
কারণ : মিথেন একটি সংপৃক্ত হাইড্রোকার্বন।
উত্তর :
8. **বিবৃতি :** ইথানল সংরক্ষণে মিথানল যোগ করা হয়।
কারণ : মিথানল বিষাক্ত প্রকৃতি।
উত্তর :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. মিথেন কি প্রকারের হাইড্রোকার্বন ?

উত্তর :

2. জৈবযৌগকে পর্যাপ্ত পরিমাণে বায়ুতে দহন করলে কোন্ গ্যাস উৎপন্ন হয় ?

উত্তর :



3. 'প্রাণশক্তি' মতবাদ (Vital force theory) কে কোন্ বিজ্ঞানী ভুল প্রমাণ করেছিলেন?

উত্তর :

4. একটি অ্যারোমেটিক যৌগের উদাহরণ দাও।

উত্তর :

5. অ্যালকাইন যৌগটির সাধারণ সংকেতটি লেখো।

উত্তর :

6. বিশুদ্ধ ইথানোয়িক অ্যাসিডের গলনাঙ্ক কত ?

উত্তর :

7. ইথানল থেকে ইথিন প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত জলাকর্ষী বিকারকটির নাম লেখো।

উত্তর :

8. সাবানের রাসায়নিক সংকেতটি লেখো।

উত্তর :

9. নির্জল অ্যালকোহলে (Absolute alcohol) কত শতাংশ ইথানল বর্তমান ?

উত্তর :

10. ঝোলাগুড় থেকে ইথানল কোন্ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে তৈরি করা হয়?

উত্তর :

11. ইথানল থেকে অ্যাসিটিক অ্যাসিড প্রস্তুতিতে ব্যবহৃত বিকারকটির নাম লেখো।

উত্তর :

F. নীচের প্রশ্নগুলো একটি বাক্যের মাধ্যমে উত্তর করো :

1. ক্যাটিনেশন কী?

উত্তর :

2. ফুলারিন কী?

উত্তর :

3. রেক্টিফাইড স্পিরিট কী?

উত্তর :

4. প্রাণশক্তি মতবাদ (Vital force theory) কী?

উত্তর :

5. কার্বনের বহুমুখী চরিত্রের প্রধান কারণ কী?

উত্তর :

6. 2- ক্লোরো বিউটেনের গঠন সংকেত লেখো।

উত্তর :



7. ডিটারজেন্ট কী প্রকারের যৌগ?

উত্তর :

8. কোন্ যৌগের সাহায্যে হীরকের উপর দাগ কাটা যায়?

উত্তর :

9. গ্লেসিয়াল অ্যাসিটিক অ্যাসিড কী?

উত্তর :

10. একটি প্রতিস্থাপন বিক্রিয়ার উদাহরণ দাও।

উত্তর :

11. মেথিলেটেড স্পিরিট কী?

উত্তর :

12. সাইক্লোহেক্সেনের গঠন সংকেত লেখো।

উত্তর :

13. অ্যাসিটিলিনকে অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বন বলা হয় কেন?

উত্তর :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর করো :

1. কার্বনের যোজ্যতা চার — ব্যাখ্যা করো।
2. কার্বনের বহুমুখী চরিত্রের প্রধান কারণগুলো কী কী ?
3. সমগণীয় শ্রেণি এবং সমগণ কাকে বলে ?
4. হীরক কুপরিবাহী কিন্তু গ্রাফাইট সুপরিবাহী কেন ব্যাখ্যা করো।
5. হীরক শক্ত কিন্তু গ্রাফাইট নরম কেন— ব্যাখ্যা করো।
6. সম্পৃক্ত এবং অসম্পৃক্ত জৈবযোগ্য কাকে বলে? প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও।
7. কার্বকরীমূলক কাকে বলে? অ্যালডিহাইড, কিটোন এবং অ্যালকোহলের কার্বকরীমূলকগুলোর সংকেত লেখো।
8. সমগণীয় শ্রেণির দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।
9. মিথেনকে পর্যাপ্ত বায়ুতে দহন করলে কি ঘটে সমীকরণ সহ লেখো।
10. সংযোজন বিক্রিয়া কাকে বলে। এর একটি উদাহরণ দাও।
11. টিকা লেখো : প্রতিস্থাপন বিক্রিয়া।
12. এস্টারী ভবন বিক্রিয়া কাকে বলে। উদাহরণ দাও।
13. মিথেন কী ?
14. সাবান এবং ডিটারজেন্টের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
15. ইথানল এবং ইথানোয়িক অ্যাসিডের মধ্যে ভৌতধর্মের ভিত্তিতে দুটি পার্থক্য লেখো।



H. দীর্ঘ প্রশ্নাবলি (Long answer type question)

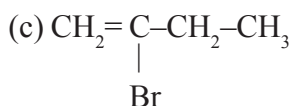
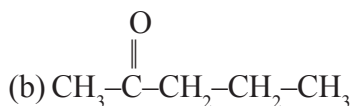
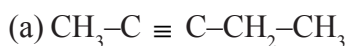
- নীচের যৌগগুলোর ইলেকট্রন ডট গঠন লেখো —
 - ইথানল (b) প্রোপানোন (c) মিথেন
- নীচের যৌগগুলোর IUPAC পদ্ধতিতে নামকরণ করো —
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$
|
OH
 - $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{COOH}$
|
Cl
- নীচের যৌগগুলোর গঠন সংকেত লেখো —
 - 2 - হাইড্রোক্সি প্রোপানোয়িক অ্যাসিড
 - 2- ব্রোমো -2 - ক্লোরো বিউটেন
 - 2 - মিথাইল পেন্ট -2- ইন।
- কী ঘটে সমীকরণসহ লেখো —
 - ইথানলকে বায়ুর উপস্থিতিতে দহন করা হল
 - ইথিনকে নিকেল অনুঘটকের উপস্থিতিতে হাইড্রোজেনের সাথে বিক্রিয়া করানো হল
 - মিথেনকে সূর্যালোকের উপস্থিতিতে ক্লোরিনের সাথে বিক্রিয়া করানো হল
- পরিষ্কারক হিসেবে সাবানের ক্রিয়াকৌশলটি বর্ণনা করো।
- হাইড্রোজেনেশন বিক্রিয়া কী? শিল্পক্ষেত্রে এর কী কী প্রয়োগ আছে?
- নিচের বিক্রিয়াগুলো সম্পূর্ণ করো —
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} \rightarrow$
 - $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
 - $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{তাপ}]{\text{ক্ষারীয় KMnO}_4}$

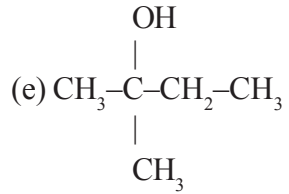
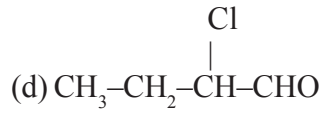


8. বস্তু শিখাসহ বা শিখাবিহীন ভাবে প্রজ্জ্বলিত হয় কেন?
9. শিল্প ক্ষেত্রে ইথানল এবং ইথানোয়িক অ্যাসিডের কয়েকটি ব্যবহার লেখো।
10. একটি জৈবযৌগ A এর আণবিক গুরুত্ব 28। যৌগটি হাইড্রোজেনের সাথে যুত বিক্রিয়ায় সাড়া দেয় এবং অপর একটি যৌগ B উৎপন্ন করে। B যৌগটি একটি সংস্পৃক্ত জৈবযৌগ। B কে দহন করলে একটি বর্ণহীন, গন্ধহীন গ্যাস উৎপন্ন হয়, যা স্বচ্ছ চুনজলকে ঘোলাটে করে।
- A যৌগটির আণবিক সংকেত এবং নাম কী ?
 - B যৌগটির গঠন সংকেত লেখো।
 - উৎপন্ন বর্ণহীন, গন্ধহীন গ্যাসটির নাম কী ?
11. একটি বর্ণহীন স্বচ্ছ তরল 'A' যা সুরা (মদ) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়। A কে অম্লীকৃত $K_2Cr_2O_7$ সহ তাপ দিলে অপর একটি যৌগ B উৎপন্ন হয়। B যৌগটি $NaHCO_3$ এর সাথে বিক্রিয়া করে CO_2 উৎপন্ন করে এবং নীল লিটমাসকে লাল করে। B যৌগটি $NaOH$ এর সাথে প্রশমন বিক্রিয়ায় সাড়া দেয়।
- A যৌগটির আণবিক সংকেত এবং IUPAC পদ্ধতিতে নাম লেখো।
 - B যৌগটির সাথে $NaHCO_3$ এর বিক্রিয়াটি লেখো।
 - B যৌগটি আম্লিক না ক্ষারকীয় চরিত্রের লেখো।

I. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও (Very Long Answer Type)

- জৈব এবং অজৈব যৌগের মধ্যে পাঁচটি পার্থক্য লেখো।
- নীচের যৌগগুলো IUPAC পদ্ধতিতে নামকরণ করো।





3. নীচের যৌগগুলোর গঠন সংকেত লেখো
- 2,3-ডাইব্রোমো-2,3-ডাইক্লোরো বিউটেন
 - 2- ব্রোমো-3-মিথাইল পেন্টেন
 - প্রোপানোন
 - 2-হাইড্রোক্সি-3-বিউটানোন
 - 2,3- ডাই মিথাইল বিউটেন
4. (a) ইথেন এবং ইথিনের মধ্যে একটি রাসায়নিক বিক্রিয়ার সাহায্যে পার্থক্য করো।
(b) ইথানলকে কীভাবে ইথানোয়িক অ্যাসিডে রূপান্তরিত করা যায়।
(c) একটি বৃন্তাকার হাইড্রোকার্বনের নাম এবং গঠন সংকেত লেখো।
5. কার্বনের বিভিন্ন রূপভেদগুলো ছকের সাহায্যে দেখাও এবং প্রত্যেকটির একটি করে ব্যবহার লেখো।

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

1. মৌলসমূহকে ধর্মের ভিত্তিতে সুশৃঙ্খলভাবে শ্রেণিবিভক্ত করার প্রক্রিয়াকে বলা হয় মৌলের পর্যায়গত শ্রেণিবিন্যাস। এই সুশৃঙ্খল শ্রেণিবিন্যাসের ক্ষেত্রে ডোবেরিনারের ত্রয়ী সূত্র, নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্র, মেন্ডেলিয়েভের পর্যায়সূত্র এবং আধুনিক পর্যায়সূত্রগুলো উল্লেখযোগ্য।
2. ডোবেরিনারে ত্রয়ীসূত্র অনুযায়ী, ত্রয়ীর তিনটি মৌলকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক গুরুত্ব অনুসারে সাজালে, মধ্যবর্তী মৌলের পারমাণবিক গুরুত্ব অপর মৌল দুটির পারমাণবিক গুরুত্বের গড় মানের প্রায় সমান হয়। যেমন Li(6.9) Na(23), K (39)। ত্রয়ীটির ক্ষেত্রে Na-এর পারমাণবিক গুরুত্ব Li এবং K-এর পারমাণবিক গুরুত্বের গড় মানের প্রায় সমান।
3. নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্র অনুযায়ী, মৌলসমূহকে ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক গুরুত্ব অনুসারে সাজালে প্রতি অষ্টম মৌলের ধর্মাবলী প্রথম মৌলটির অনুরূপ হয়। যেমন Li এবং Na মৌল দুটির ধর্মাবলী একই রকম হয়।
4. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায়সূত্রটি হল — “মৌলগুলোর ধর্মসমূহ এদের পারমাণবিক গুরুত্বের পর্যায়গত অপেক্ষক।” মেন্ডেলিভ 63 মৌলসমূহকে নিয়ে তার পর্যায়সারণি উপস্থাপন করেছিলেন। এই পর্যায়সারণিতে সাতটি পর্যায় এবং আটটি শ্রেণি আছে।
5. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায়সারণি আবিষ্কারের ফলে, মৌল সম্পর্কিত পঠন পাঠন সহজতর হয়েছিল এবং অনাবিষ্কৃত মৌল সম্বন্ধে ভবিষ্যৎবাণী এবং কিছু মৌলের অসংশোধিত পারমাণবিক গুরুত্ব সংশোধন সম্ভব হয়েছিল।
6. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণির অসংখ্য ত্রুটি ছিল, যেমন হাইড্রোজেনের সঠিক অবস্থান, আইসোটোপের অবস্থান, উচ্চ পারমাণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট মৌলের স্থান নিম্নপারমাণবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট মৌলের আগে দেওয়া, অষ্টম শ্রেণিতে তিনটি করে মৌলের অবস্থান ইত্যাদি। সেসব ত্রুটি গুলো অধিকাংশই আধুনিক পর্যায় সারণি আবিষ্কারের পর দূর করা সম্ভব হয়েছিল।
7. আধুনিক পর্যায়সূত্রটি হল— “মৌলের ধর্মসমূহ এদের পরমাণু ক্রমাঙ্কের পর্যায়গত অপেক্ষক”। আধুনিক পর্যায় সারণিতে সাতটি পর্যায় এবং আঠারোটি শ্রেণি রয়েছে।
8. হাইড্রোজেন মৌলটির ধর্ম 1-শ্রেণি এবং 17-শ্রেণি উভয় শ্রেণির মৌলের সাথে মিল রয়েছে, তাই হাইড্রোজেনকে এই দুই শ্রেণিতে স্থান দেওয়া যেতে পারে।



9. আধুনিক পর্যায়সারণির বিভিন্ন পর্যায়ের নাম এবং মৌলের সংখ্যা নিম্নরূপ। তাছাড়া কোন্ কোন্ শ্রেণিতে কোন্ কোন্ প্রকারের মৌল থাকে বা মৌলসমূহ কী নামে পরিচিত তা দেখানো হয়েছে।

পর্যায়	নাম	মৌলের সংখ্যা
প্রথম	অতি হ্রস্ব পর্যায়	2
দ্বিতীয়	হ্রস্ব পর্যায়	8
তৃতীয়	হ্রস্ব পর্যায়	8
চতুর্থ	দীর্ঘ পর্যায়	18
পঞ্চম	দীর্ঘ পর্যায়	18
ষষ্ঠ	অতিদীর্ঘ পর্যায়	32
সপ্তম	অসম্পূর্ণ পর্যায়	--

শ্রেণি	নাম	মৌলসমূহ
শ্রেণি-1	ক্ষারধাতু	Li, Na, K ...
শ্রেণি-2	ক্ষারীয় মৃত্তিক মৌল	Be, Mg, Ca ...
শ্রেণি-16	চালকোজেন	O, S, Se...
শ্রেণি-17	হ্যালোজেন	F, Cl, Br, I ...
শ্রেণি-18	নিষ্ক্রিয় মৌল	He, Ne, Ar...

সারণি 5.6 আধুনিক পর্যায় সারণি

আঁকা বাঁকা রেখা দ্বারা ধাতু
এবং অধাতুকে পৃথক করা
হয়েছে।

ধাতু ধাতু কল্প অধাতু

শ্রেণি সংখ্যা		শ্রেণিসংখ্যা																18
1	1 H Hydrogen 1.0											13	14	15	16	17	2 He Helium 4.0	
2	3 Li Lithium 6.9	4 Be Beryllium 9.0											5 B Boron 10.8	6 C Carbon 12.0	7 N Nitrogen 14.0	8 O Oxygen 16.0	9 F Fluorine 19.0	10 Ne Neon 20.2
3	11 Na Sodium 23.0	12 Mg Magnesium 24.3	← শ্রেণিসংখ্যা →										13 Al Aluminium 27.0	14 Si Silicon 28.1	15 P Phosphorus 31.0	16 S Sulphur 32.1	17 Cl Chlorine 35.5	18 Ar Argon 39.9
4	19 K Potassium 39.1	20 Ca Calcium 40.1	21 Sc Scandium 45.0	22 Ti Titanium 47.8	23 V Vanadium 50.9	24 Cr Chromium 52.0	25 Mn Manganese 54.9	26 Fe Iron 55.9	27 Co Cobalt 58.9	28 Ni Nickel 58.7	29 Cu Copper 63.5	30 Zn Zinc 65.4	31 Ga Gallium 69.7	32 Ge Germanium 72.6	33 As Arsenic 74.9	34 Se Selenium 79.0	35 Br Bromine 79.9	36 Kr Krypton 83.8
5	37 Rb Rubidium 85.5	38 Sr Strontium 87.6	39 Y Yttrium 88.9	40 Zr Zirconium 91.2	41 Nb Niobium 92.9	42 Mo Molybdenum 95.9	43 Tc Technetium (99)	44 Ru Ruthenium 101.1	45 Rh Rhodium 102.3	46 Pd Palladium 106.4	47 Ag Silver 107.9	48 Cd Cadmium 112.4	49 In Indium 114.8	50 Sn Tin 118.7	51 Sb Antimony 121.8	52 Te Tellurium 127.6	53 I Iodine 126.9	54 Xe Xenon 131.3
6	55 Cs Caesium 132.9	56 Ba Barium 137.3	57 La* Lanthanum 138.9	72 Hf Hafnium 178.5	73 Ta Tantalum 181.0	74 W Tungsten 183.9	75 Re Rhenium 186.2	76 Os Osmium 190.2	77 Ir Iridium 192.2	78 Pt Platinum 195.1	79 Au Gold 197.0	80 Hg Mercury 200.6	81 Tl Thallium 204.4	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 209.0	84 Po Polonium (210)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)
7	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89 Ac** Actinium (227)	104 Rf (Rutherfordium) (267)	105 Db Dubnium (268)	106 Sg Seaborgium (269)	107 Bh Bohrium (270)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (278)	110 Ds Darmstadtium (281)	111 Rg Roentgenium (282)	112 Cn Copernicium (285)	113 Nh (Nihonium) (286)	114 Fl Flerovium (289)	115 Mc Moscovium (290)	116 Lv Livermorium (293)	117 Ts Tennessine (294)	118 Og Oganesson (294)

* ল্যান্থানয়েড

58 Ce Cerium 140.1	59 Pr Praseodymium 140.9	60 Nd Neodymium 144.2	61 Pm Promethium (145)	62 Sm Samarium 150.4	63 Eu Europium 152.0	64 Gd Gadolinium 157.3	65 Tb Terbium 158.9	66 Dy Dysprosium 162.5	67 Ho Holmium 164.9	68 Er Erbium 167.3	69 Tm Thulium 168.9	70 Yb Ytterbium 173.0	71 Lu Lutetium 175.5
-----------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--------------------------------	-------------------------------

** অ্যাক্টিনয়েড

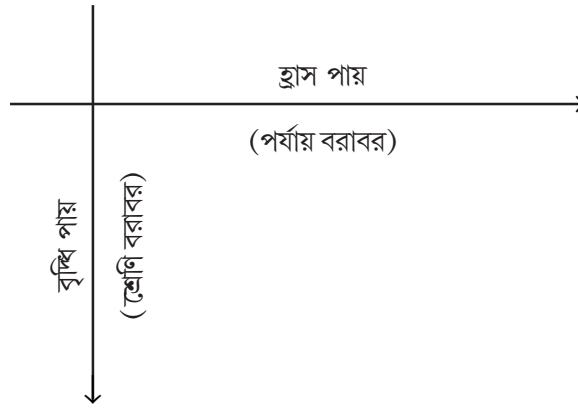
90 Th Thorium 232.0	91 Pa Protactinium (231)	92 U Uranium 238.1	93 Np Neptunium (237)	94 Pu Plutonium (242)	95 Am Americium (243)	96 Cm Curium (247)	97 Bk Berkelium (245)	98 Cf Californium (251)	99 Es Einsteinium (254)	100 Fm Fermium (253)	101 Md Mendelevium (256)	102 No Nobelium (254)	103 Lr Lawrencium (257)
------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------



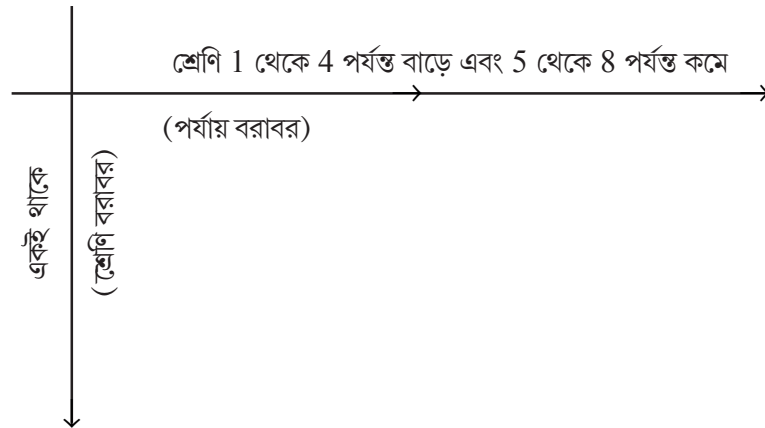


10. মৌলসমূহকে এদের ক্রমবর্ধমান পারমাণবিক ক্রমাঙ্ক অনুসারে সাজালে মৌলসমূহের কিছু কিছু ধর্ম নির্দিষ্ট ব্যবধানে পুনরাবৃত্তি ঘটে। ধর্মের এই পুনরাবৃত্তিকে পর্যায়বৃত্ত ধর্ম বলে। মৌলের কয়েকটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম হল পারমাণবিক ব্যাসার্ধ, যোজ্যতা, ধাতব ধর্ম, অধাতব ধর্ম ইত্যাদি।
11. মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্মসমূহ পর্যায়সারণিতে একই পর্যায় বরাবর বা দিক থেকে ডানদিকে অগ্রসর হলে কিংবা শ্রেণি বরাবর উপর থেকে নিচের দিকে নামলে কীভাবে পরিবর্তিত হয় তার একটি ছক নিচে দেওয়া হল।

◆ পারমাণবিক ব্যাসার্ধ বা আকার :



◆ যোজ্যতা :

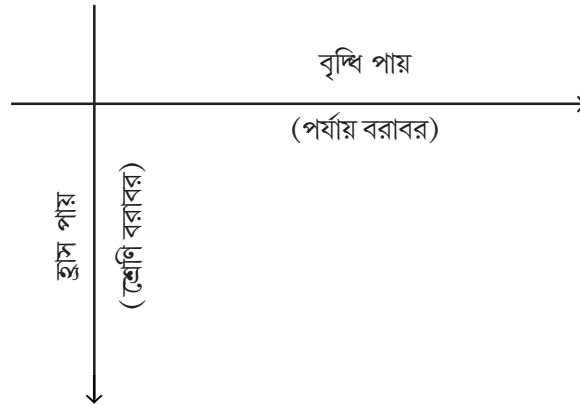




◆ ধাতব ধর্ম :



◆ অধাতব ধর্ম :



12. মৌলের ধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পেলে এর অক্সাইডের ক্ষারকীয় ধর্ম বৃদ্ধি পায় এবং মৌলের অধাতব ধর্ম বৃদ্ধি পেলে এর অক্সাইডের আম্লিক ধর্ম বৃদ্ধি পায়।

13. ধাতুগুলো সাধারণত তড়িৎ ধনাত্মক হয় এবং অধাতুগুলো সাধারণত তড়িৎ ঋণাত্মক হয়।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

1. প্রকৃতিজাত মৌলের সংখ্যা —
a) 94
b) 90
c) 100
d) 92

Ans :

2. ত্রয়ীসূত্রের প্রতিষ্ঠাতার নাম —
a) নিউল্যান্ড
b) মেন্ডেলিয়েভ
c) মোজলে
d) ডোবেরিনার

Ans :

3. অষ্টকসূত্রের প্রতিষ্ঠাতা ছিলেন —
a) মেন্ডেলিয়েভ
b) মোজলে
c) নিউল্যান্ড
d) ডোবেরিনার

Ans :

4. তৃতীয় পর্যায়ের মৌলের সংখ্যা হল—
a) 8
b) 18
c) 12
d) 6

Ans :

5. নীচের কোনটি নিষ্ক্রিয় মৌল?
a) নাইট্রোজেন
b) হিলিয়াম
c) কার্বন
d) ক্লোরিন

Ans :

6. একা বোরন মৌলটি হল আসলে —
a) গ্যালিয়াম
b) সিলিকন
c) জার্মেনিয়াম
d) স্ক্যান্ডিয়াম

Ans :



7. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণিতে মোট পর্যায়ের সংখ্যা হল —

- (a) 8
- (b) 7
- (c) 6
- (d) 9

Ans :

8. আধুনিক পর্যায় সারণিতে মোট শ্রেণির সংখ্যা হল-

- (a) 8
- (b) 14
- (c) 18
- (d) 16

Ans :

9. নীচের কোন্ মৌলটির পারমাণবিক গুরুত্ব মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণি আবিষ্কারের ফলে সংশোধিত হয়েছে?

- a) বোরন
- b) বেরেলিয়াম
- c) কার্বন
- d) নাইট্রোজেন

Ans :

10. নীচের কোন্ মৌলটির যোজনকক্ষে তিনটি ইলেকট্রন বর্তমান ?

- a) Al
- b) Be
- c) O
- d) F

Ans :

11. দ্বিতীয় শ্রেণির মৌলগুলোর যোজনকক্ষে কয়টি করে ইলেকট্রন থাকে?

- a) 3
- b) 2
- c) 1
- d) 4

Ans :



12. একটি মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক 15 হলে, মৌলটি পর্যায় সারণির কোন্ শ্রেণিতে অবস্থিত?

- a) তৃতীয় শ্রেণি
- b) দ্বিতীয় শ্রেণি
- c) পঞ্চম শ্রেণি
- d) প্রথম শ্রেণি

Ans :

13. নিচের কোন্টি ধাতব ধর্মের সঠিক ক্রম—

- a) $Li < Na < K$
- b) $K < Na < Li$
- c) $Na < Li < K$
- d) $Na < K < Li$

Ans :

14. নিচের কোন্ মৌলটির পারমাণবিক আকার সর্বাধিক?

- a) নাইট্রোজেন
- b) কার্বন
- c) বোরন
- d) অক্সিজেন

Ans :

15. একটি মৌল M-এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2.8.1 হলে, মৌলটির অক্সাইডের সংকেত হবে—

- a) MO
- b) MO_2
- c) M_2O
- d) M_2O_3

Ans :

16. নিচের কোন্টি একটি ধাতুকল্প?

- a) Na
- b) Si
- c) C
- d) F

Ans :

17. নিচের কোন্টি অধাতব চরিত্রের সঠিক ক্রম—

- a) $C < N < O < F$
- b) $F < N < O < C$
- c) $N < O < F < C$
- d) $O < N < C < F$

Ans :



18. একটি মৌল A এর পরমাণু ক্রমাঙ্ক 9 হলে মৌলটির যোজ্যতা হবে—

- a) 7
- b) 9
- c) 0
- d) 1

19. কোনটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম নয়?

- a) ধাতব ধর্ম
- b) পারমাণবিক আকার
- c) ঘনত্ব
- d) অধাতব ধর্ম

Ans :

20. হ্যালোজেন মৌলগুলো পর্যায়সারণিতে কোন্ শ্রেণিতে অবস্থিত ?

- a) I-A
- b) VII-A
- c) VI-A
- d) IV-A

B. শূন্যস্থান পূরণ করো :

1. আধুনিক পর্যায় সারণিতে মোট পর্যায় —————টি এবং শ্রেণি —————টি।
2. একা অ্যালুমিনিয়াম মৌল হল —————।
3. পর্যায় সারণির তৃতীয় পর্যায়কে বলা হয় ————— পর্যায়।
4. ক্ষার ধাতুগুলো পর্যায় সারণির —————তম শ্রেণিতে অবস্থিত।
5. A, B এবং C মৌল তিনটি হল ডোবেরিনারের একটি ত্রয়ী, A এবং B মৌলদুটির পারমাণবিক গুরুত্ব যথাক্রমে 10 এবং 20 হলে C মৌলটির পারমাণবিক গুরুত্ব হবে —————।
6. ষষ্ঠ শ্রেণির মৌলগুলোকে বলা হয় —————।
7. সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম হ্যালোজেন মৌলটি হল —————।
8. নিউল্যান্ডের অষ্টকসূত্রটি ————— পর্যন্ত প্রযোজ্য।
9. Mg মৌলটির অক্সাইডের সংকেত হল —————।
10. আর্সেনিক (As) মৌলটি হল একটি —————।
11. শ্রেণি বরাবর যোজ্যতা ইলেকট্রনের উপর কার্যকরী নিউক্লিয়াসের আধান ————— পায়।



C. নিচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলো শুদ্ধ করে লেখো :

1. Li, Na এবং Ca কে ডোবেরিনারের ত্রয়ী গ্রুপ বলা হয়।
Ans :
2. পর্যায় সারণির প্রথম শ্রেণির মৌলগুলোকে বলা হয় ক্ষার ধাতু।
Ans :
3. মৌলের বর্ণ একটি পর্যায়বৃত্ত ধর্ম।
Ans :
4. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সূত্র অনুসারে মৌলের ভেত এবং রাসায়নিক ধর্মাবলি পারমাণবিক ক্রমাঙ্কের ক্রমবর্ধমান মান অনুসারে পর্যায়ক্রমে পুনরাবৃত্ত হয়।
Ans :
5. মৌলের অক্সাইডের ক্ষারকীয় ধর্ম শ্রেণি বরাবর উপর থেকে নিচের দিকে অগ্রসর হলে ক্রমশ: বৃদ্ধি পায়।
Ans :
6. পর্যায় সারণির গ্রুপ 15 এর মৌলগুলোকে বলা হয় চালকোজেন।
Ans :
7. ক্লোরিনের দুটো আইসোটোপ পর্যায় সারণির একই স্থানে অবস্থিত।
Ans :
8. তৃতীয় পর্যায়ে মোট মৌলের সংখ্যা 18।
Ans :
9. অক্সিজেন এবং সালফারের যোজন কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা সমান।
Ans :
10. ধাতুগুলো সাধারণত তড়িৎ ধনাত্মক হয়।
Ans :
11. অধাতব অক্সাইড ক্ষারকীয় চরিত্রের হয়।
Ans :

D. নীচের বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

- a) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- b) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- c) বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- d) বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

1. বিবৃতি : Al এর যোজ্যতা 3।

কারণ : Al এর যোজন কক্ষে 3টি ইলেকট্রন বর্তমান।

উত্তর :

2. বিবৃতি : পারমাণবিক ব্যাসার্ধ সাধারণত শ্রেণি বরাবর উপর থেকে নিচের দিকে গেলে হ্রাস পায়।

কারণ : শ্রেণি বরাবর কার্যকরী নিউক্লিয়ার আধান ক্রমশ হ্রাস পায়।

উত্তর :



3. **বিবৃতি** : নোবেল গ্যাসগুলোকে 18তম শ্রেণিতে স্থান দেওয়া হয়েছে।

কারণ : নোবেল গ্যাসগুলো রাসায়নিকভাবে নিষ্ক্রিয়।

উত্তর :

4. **বিবৃতি** : কোবাল্টকে পর্যায় সারণিতে নিকেলের পূর্বে স্থান দেওয়া হয়েছে।

কারণ : নিকেলের পারমাণবিক ক্রমাঙ্ক কোবাল্ট থেকে বেশি।

উত্তর :

5. **বিবৃতি** : হাইড্রোজেন হল একটি ক্ষার ধাতু।

কারণ : হাইড্রোজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস ক্ষার ধাতুর অনুরূপ।

উত্তর :

6. **বিবৃতি** : ফ্লুরিন এবং ক্লোরিন মৌল দুটি একই শ্রেণিতে অবস্থিত।

কারণ : ফ্লুরিন এবং ক্লোরিন উভয়ে হ্যালোজেন।

উত্তর :

7. **বিবৃতি** : অ্যান্টিমনি (Sb) একটি ধাতুকল্প।

কারণ : অ্যান্টিমনিতে ধাতু এবং অধাতু উভয়ের ধর্ম বর্তমান।

উত্তর :

8. **বিবৃতি** : ধাতুগুলো সাধারণত তড়িৎ ধনাত্মক হয়।

কারণ : ধাতুগুলো সহজে ইলেকট্রন বর্জন করে।

উত্তর :

9. **বিবৃতি** : দ্বিতীয় পর্যায়ে সোডিয়াম মৌলটির আকার সর্ববৃহৎ।

কারণ : সোডিয়ামের পরমাণু ক্রমাঙ্ক দ্বিতীয় পর্যায়ে সর্বনিম্ন।

উত্তর :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. এখন পর্যন্ত পর্যায় সারণিতে মোট মৌলের সংখ্যা কয়টি?

উত্তর :

2. প্রতি অষ্টম মৌলের ধর্মাবলি প্রথম মৌলের অনুরূপ— এই উক্তিটি কার ছিল?

উত্তর :

3. কোন্ মৌলটি একা সিলিকন নামে পরিচিত?

উত্তর :

4. 'মৌলের ধর্মসমূহ এদের পারমাণবিক গুরুত্বের পর্যায়গত অপেক্ষক' বিবৃতিটি কার?



উত্তর :

5. আধুনিক পর্যায়সূত্রটিতে মৌলের ধর্মাবলি কার সাথে পর্যায়গত অপেক্ষক হয় ?

উত্তর :

6. নোবেল গ্যাসসমূহের যোজ্যতা কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা কত ?

উত্তর :

7. যে সকল মৌল ধাতু এবং অধাতু উভয়েরই ধর্ম প্রদর্শন করে তাদের কী বলে ?

উত্তর :

8. চতুর্থ পর্যায়ে মোট মৌলের সংখ্যা কয়টি ?

উত্তর :

9. Na, K, Rb এই মৌলগুলোকে কী ধরনের মৌল বলা হয় ?

উত্তর :

10. এমন একটি মৌলের উদাহরণ দাও যার দ্বিতীয় কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা প্রথম কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যার দ্বিগুণ।

উত্তর :

11. একটি তড়িৎ ধনাত্মক মৌলের উদাহরণ দাও।

উত্তর :

12. চতুর্থ কক্ষে সর্বাধিক কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে ?

উত্তর :

F. নীচের প্রশ্নগুলো একটি বাক্যের মাধ্যমে উত্তর কর :

1. ডোবেরিনারের ত্রয়ীসূত্রের একটি সীমাবদ্ধতা লেখো।

উত্তর :

2. নিউল্যান্ডের অষ্টকসূত্রটি কেবলমাত্র কী ধরনের মৌলের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য ?

উত্তর :

3. ক্ষার ধাতুর সাথে হাইড্রোজেন একটি সাদৃশ্য উল্লেখ কর।

উত্তর :

4. আইসোটোপ কাকে বলে ?

উত্তর :

5. ল্যান্থানয়েড মৌলগুলো পর্যায় সারণিতে কোথায় অবস্থিত ?

উত্তর :

6. পর্যায়সারণির কোনদিকে ধাতু এবং কোনদিকে অধাতুগুলোকে খুঁজেপাওয়া যায় ?

উত্তর :

7. পারমাণবিক ব্যাসার্ধ কাকে বলে ?

উত্তর :

8. বন্ধন গঠনের সময় ধাতুগুলো কী করে ?

উত্তর :

9. সোডিয়াম ও পটাসিয়াম মৌল দুটির মধ্যে কী কোনো মিল আছে ?

উত্তর :

10. হিলিয়ামকে নিষ্ক্রিয় মৌল বলা হয় কেন ?

উত্তর :



11. বোরনের এমন একটি ধর্ম উল্লেখ কর যা ঐ শ্রেণির অন্যান্য মৌলসমূহের মধ্যে দেখা যায়।

উত্তর :

12. মৌলের যোজ্যতা বলতে কী বুঝ?

উত্তর :

13. পর্যায় সারণিতে পর্যায় বরাবর বা দিক থেকে ডানদিকে অগ্রসর হলে ইলেকট্রন বর্জন করার প্রবণতা হ্রাস পায় কেন?

উত্তর :

14. সোডিয়াম অপেক্ষা পটাশিয়াম সহজে ইলেকট্রন বর্জন করে কেন?

উত্তর :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

1. ডেবেরিনারের ত্রয়ীসূত্রটি লেখো। উদাহরণ দাও।
2. নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রটি লেখো। উদাহরণ দাও।
3. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায়সূত্রটি বিবৃত কর।
4. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণির দুটি ত্রুটি উল্লেখ কর।
5. আধুনিক পর্যায়সূত্রটি বিবৃত কর।
6. নিউল্যান্ডের অষ্টক সূত্রের সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কর।
7. আধুনিক পর্যায় সারণির দুটি সীমাবদ্ধতা উল্লেখ কর।
8. পর্যায় বরাবর বা দিক থেকে ডান দিকে অগ্রসর হলে মৌলের পারমাণবিক আকার হ্রাস পায় কেন?
9. নিষ্ক্রিয় মৌলসমূহকে পর্যায়সারণিতে আলাদা শ্রেণিতে রাখা হয়েছিল কেন?
10. মৌলের পর্যায়বৃত্ত ধর্ম কী? উদাহরণ দাও।
11. ধাতুকল্প কী? উদাহরণ দাও।
12. একটি মৌলের পরমাণু ক্রমাঙ্ক 13 হলে মৌলটি পর্যায় সারণির কোন্ পর্যায় এবং শ্রেণিতে অবস্থিত? এবং মৌলটির যোজ্যতা কত?

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর কর (Long answer type question)

1. মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণি এবং আধুনিক পর্যায় সারণির মধ্যে তুলনা কর।
2. আধুনিক পর্যায় সারণির সাহায্যে কীভাবে মেন্ডেলিয়েভের পর্যায় সারণির ত্রুটিগুলোকে সংশোধন করা হয়েছে?
3. পর্যায় সারণির পর্যায় বরাবর বা দিক থেকে ডানদিকে এবং শ্রেণি বরাবর উপর থেকে নিচের দিকে অগ্রসর হলে মৌলের নিম্নলিখিত ধর্মাবলিগুলোর কীরূপ পরিবর্তন ঘটে?

(a) পারমাণবিক আকার

(b) ধাতব ধর্ম

(c) যোজ্যতা



4. নিচের মৌলগুলোকে নির্দেশিত পর্যায়গত ধর্মের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও —

- a) Na, Si, Al, P (পারমাণবিক আকার)
- b) Li, K, Na, Mg (ধাতব ধর্ম)
- c) C, F, N (অধাতব ধর্ম)

5. আধুনিক পর্যায় সারণিতে একটি পরমাণুর ইলেকট্রন বিন্যাস এবং সংশ্লিষ্ট মৌলটির অবস্থানের মধ্যে কীরূপ সম্পর্ক বিদ্যমান?

6. A এবং B দুটি মৌলের পারমাণবিক ক্রমাঙ্ক যথাক্রমে 11 এবং 16. মৌল দুটি পরস্পরের সাথে যুক্ত হয়ে আয়নীয় যৌগ গঠন করে। এক্ষেত্রে A মৌলটি ইলেকট্রন দান করে এবং B মৌলটি ইলেকট্রন গ্রহণ করে।

- a) A এবং B মৌলদুটির ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।
- b) মৌলদুটির মধ্যে কোন্টি ধাতু এবং কোন্টি অধাতু?
- c) A এবং B মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত লেখো।

7. পর্যায় সারণিতে A, B এবং C তিনটি মৌলের অবস্থান নিচে দেখানো হল —

শ্রেণি-16

শ্রেণি-17

--

A

--

B

C

- a) A মৌলটি ধাতু না অধাতু?
- b) B এবং C এর মধ্যে কোন্টি অধিক সক্রিয়?
- c) A, B এবং C মৌলগুলোর মধ্যে কোন্টির আকার সবচেয়ে ছোটো?

8. X একটি মৌল যার ক্লোরাইডের সংকেত XCl। XCl একটি উচ্চ গলনাঙ্ক বিশিষ্ট কঠিন পদার্থ যা জলে অতিমাত্রায় দ্রাব্য। X মৌলটি পর্যায় সারণির প্রথম শ্রেণির মৌল এবং জলের সংস্পর্শে এলে আগুন ধরে যায়।

- a) X মৌলটির নাম কী?
- b) XCl যৌগটি কী সমযোজী যৌগ না আয়নীয় যৌগ?
- c) X মৌলটি ধাতু না অধাতু?



9. কোন্ মৌলের মধ্যে

- দুটো কক্ষই ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ থাকে?
- দ্বিতীয় কক্ষে প্রথম কক্ষের দ্বিগুন ইলেকট্রন থাকে?
- মোট তিনটি কক্ষ থাকে এবং যোজন কক্ষে 5টি ইলেকট্রন বর্তমান?

10. পর্যায় সারণিতে নিম্নলিখিত মৌলগুলোর অবস্থান কোথায়?

- ক্ষার ধাতু।
- হ্যালোজেন
- নোবেল গ্যাস

I. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও (Very Long Answer Type)

মান-৫

1. পর্যায় সারণিতে হাইড্রোজেনের স্থান বিতর্কিত — তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

2. (a) আধুনিক পর্যায় সারণিতে কীভাবে কোবাল্ট এবং নিকেলের অবস্থান নির্ণয় করা সম্ভব হয়েছে?

(b) আধুনিক পর্যায় সারণিতে কীভাবে বিভিন্ন মৌলের আইসোটোপগুলোর অবস্থান স্থির করা হয়েছে?

(c) আধুনিক পর্যায়সারণিতে প্রথম দশটি মৌলের মধ্যে কোনগুলো ধাতু?

3. পর্যায়সারণিতে পর্যায় বরাবর বাদিক থেকে ডানদিকে অগ্রসর হলে নীচের পর্যায়গত ধর্মগুলো কিরূপ পরিবর্তন হয় এবং কেন?

(a) পারমাণবিক আকার

(b) অধাতব চরিত্র

4. কারণসহ ব্যাখ্যা কর :

(a) প্রথম পর্যায়ের মৌলগুলোর মধ্যে ফ্লুরিনের আকার সর্বনিম্ন।

(b) হ্যালোজেন মৌলগুলোর যোজ্যতা 1.

(c) Na থেকে K অধিক ধাতব।

(d) হিলিয়াম একটি নিষ্ক্রিয় মৌল

(e) সোডিয়াম এবং পটাশিয়াম এই দুটি মৌল একই শ্রেণিভুক্ত।

5. (i) হাইড্রোজেন এবং হিলিয়ামের মধ্যবর্তী স্থানে 1.5 পরমাণু ক্রমাঙ্ক বিশিষ্ট কোন মৌল থাকা সম্ভব কী?

(ii) কোন্ কোন্ বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে মেন্ডেলিভ তার পর্যায় সারণি তৈরি করেছিলেন?

(iii) তৃতীয় পর্যায় এবং প্রথম শ্রেণিতে উপস্থিত মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।



- 6) (i) নীচের যৌগগুলোকে নির্দেশিত পর্যায়গত ধর্মের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও —
- (a) Li_2O , K_2O , Na_2O (ক্ষারকীয় চরিত্র)
- (b) SiO_2 , Na_2O , Al_2O_3 (আম্লিক ধর্ম)
- (ii) নীচের কোন্ মৌলগুলো তড়িৎ ধনাত্মক এবং কোন্ মৌলগুলো তড়িৎ ঋণাত্মক?
 Na , F , Cl , K , Li , N , Mg , Al
- (iii) হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধ কত?

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

1. পুষ্টিপ্রক্রিয়া, শ্বসন, পরিবহন, রেচন প্রভৃতি প্রক্রিয়াসমূহ জীবের সজীবতা বজায় রাখার জন্য অত্যন্ত প্রয়োজনীয়।
2. সবুজ উদ্ভিদ স্বভোজী পুষ্টি পান্থতিতে পরিবেশ থেকে গৃহীত সরল অজৈব বস্তুসমূহ এবং সূর্যালোকের উপস্থিতিতে উচ্চশক্তিসম্পন্ন জটিল জৈববস্তুর (শর্করা) সংশ্লেষ করে।
3. বিভিন্ন ছত্রাক, কিছু কিছু সবুজ উদ্ভিদ ও প্রাণীজগৎ নিজ দেহে প্রয়োজনীয় সকল পুষ্টি উপাদান সংশ্লেষ কিংবা সঞ্চেয় করতে পারেনা। তাই এদের পরভোজী পুষ্টি দেখা যায়।
4. জীবে চারপ্রকার পরভোজী পুষ্টি দেখা যায় — পরজীবী, মৃতজীবী, মিথোজীবী ও পতজাভুক পুষ্টি।
5. মানুষের ক্ষেত্রে গৃহীত খাদ্য পৌষ্টিকনালীস্থিত বিভিন্ন উৎসেচকের ক্রিয়ায় ভেঙ্গে ক্ষুদ্রাঙ্কের ভিলাই দ্বারা শোষণযোগ্য এককে পরিণত হয়। শর্করা খাদ্য মনোস্যাকারাইড রূপে, প্রোটিন খাদ্য অ্যামাইনো অ্যাসিড রূপে ভিলাসের রক্তজালক দ্বারা শোষিত হয় এবং স্নেহপদার্থ ভেঙ্গে ফ্যাটি অ্যাসিড ও গ্লিসারলরূপে ভিলাসের লসিকাজালক (ল্যাকটিয়েল) দ্বারা শোষিত হয়ে রক্তবাহে আসে।
6. শ্বসন প্রধানত সবাত (মুক্ত O_2 এর উপস্থিতিতে) ও অবাত (মুক্ত O_2 এর অনুপস্থিতিতে) এই দুই প্রকারের হয়। বিজ্ঞানীরা সন্ধান (Fermentation) নামক অপর একপ্রকার শ্বসনের কথাও উল্লেখ করেছেন।
7. কোশস্থ খাদ্য সবাত শ্বসন (aerobic respiration) প্রক্রিয়ায় সম্পূর্ণ জারিত হয়ে CO_2 , H_2O ও শক্তির মুক্তি ঘটায়। যেখানে অবাত শ্বসনে কোশস্থ খাদ্য আংশিক জারিত হয়ে CO_2 , ইথানল বা ল্যাকটিক অ্যাসিড এবং আংশিক শক্তির মুক্তি ঘটায়।
8. শ্বসনকালে বর্জিত CO_2 ও গৃহীত O_2 এর ঘনমানের অনুপাতকে RQ (Respiratory Quotient) বা শ্বাসহার বা শ্বসন অনুপাত বলে। শর্করা খাদ্যের RQ=1, প্রোটিন খাদ্যের RQ=0.8, স্নেহপদার্থের RQ= 0.7 এবং মিশ্রখাদ্যের RQ=0.85।
9. মানুষের ক্ষেত্রে সংবহনতন্ত্রের কাজ হল O_2 , CO_2 খাদ্য ও রেচন পদার্থ পরিবহন করা।
10. হৃৎপিণ্ড, রক্তবাহ ও রক্ত নিয়ে সংবহনতন্ত্র গঠিত, মানব সংবহনতন্ত্রে রক্ত সর্বদা হৃৎপিণ্ড ও রক্তবাহে আবদ্ধ থাকে বলে আমাদের দেহে বন্ধ সংবহন (Closed Circulation) দেখা যায়।
11. মানব হৃৎপিণ্ড ফুসফুসদ্বয়ের মাঝে, সামান্য বাঁ-দিক ঘেঁষে, তির্যকভাবে মেডিয়াস্টিনাম অঞ্চলে অবস্থিত।
12. হৃৎপিণ্ডের অন্তর্গঠনে বাইকাসপিড, ট্রাইকাসপিড, পালমোনারি, অ্যাওটিক, থেবেসিয়ান কপাটিকাসমূহ হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্তসংবহনকে একমুখী করেছে।



13. হৃৎপিণ্ডে S.A নোড (Sino-Atrial Node), A.V নোড (Atrio-Ventricular Node) সহ বিভিন্ন বিশেষ সংযোগী কলা হৃৎস্পন্দন উৎপাদন ও পরিবহন করে।
14. উন্নত গুণ্ডবীজী উদ্ভিদে বিভেদীকৃত জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা নালিকাবাড্ডিল গঠন করে জল, খনিজ লবন, খাদ্য ও অন্যান্য বস্তু পরিবহন করে।
15. মেবুদভী প্রাণীদের প্রধান রেচন অঙ্গ বৃক্ক (Kidney)। বৃক্কের অন্তর্গঠনে অসংখ্য নেফ্রন থাকে। নেফ্রনই মূলত: রক্তের পরিশ্রুতকরণ ও মূত্র উৎপাদনে সাহায্য করে।
16. যকৃতে প্রোটিন বিপাকে উৎপন্ন অ্যামোনিয়া ইউরিয়ায় পরিণত হয়ে মূত্রের মাধ্যমে রেচিত হয়। অপরদিকে মল (faecal matter) বিপাকজাত পদার্থ নয়, অপাচ্য খাদ্য হতে প্রস্তুত বর্জ্য পদার্থ।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. শ্বসনকালে যে গ্যাস উৎপন্ন হয় —

- a) O_2
- b) CO_2
- c) SO_2
- d) NO_2

Ans :

2. নিম্নলিখিতগুলোর মধ্যে কোনটি সালোকসংশ্লেষের ক্ষেত্রে সঠিক —

- a) CO_2 ও H_2O উভয়েই জারিত হয়
- b) CO_2 ও H_2O উভয়েই বিজারিত হয়
- c) CO_2 জারিত হয় ও H_2O বিজারিত হয়
- d) CO_2 বিজারিত হয় ও H_2O জারিত হয়

Ans :

3. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার শেষে এক অণু গ্লুকোজ থেকে উৎপন্ন পাইরুভিক অ্যাসিডের সংখ্যা—

- a) এক অণু
- (b) দুই অণু
- (c) তিন অণু
- (d) চার অণু

Ans :

4. উদ্ভিদে জাইলেম কলা যে কাজটি সম্পাদন করে —

- a) জলের পরিবহন
- b) খাদ্যের পরিবহন
- c) অ্যামাইনো অ্যাসিডের পরিবহন
- d) অক্সিজেন পরিবহন

Ans :

5. মানুষের পৌষ্টিকনালীতে যে খাদ্য উপাদান পাচিত হয় না —

- a) ডেস্কট্রিন
- b) গ্লাইকোজেন
- c) ফসফোপ্রোটিন
- d) সেলুলোজ

Ans :

6. গ্লোমেরুলাসে কার্যকরী পরিস্রবণ চাপের প্রভাবে (Effective Filtration Pressure) দৈনিক কতটা পরিশ্রুত তরল উৎপন্ন হয়—

- a) 5 লিটার
- b) 170 লিটার



- c) 50 লিটার
- d) 100 লিটার

Ans :

7. কোন রোগে মূত্রে বিলিবুবিনের পরিমাণ বৃদ্ধি পায় —
- (a) যক্ষ্মা
 - (b) নেফ্রাইটিস
 - (c) জন্ডিস
 - (d) আলসার

Ans :

8. রসের উৎস্রোত সম্পর্কিত কোন মতবাদটি সর্বাধিক গ্রহণযোগ্য—
- (a) মূলজ চাপ তত্ত্ব— বিজ্ঞানী স্টিফেন হেলস্।
 - (b) অধিপ্রাণবাদ (Vitalistic Theory)— বিজ্ঞানী জগদীশ চন্দ্র বোস
 - (c) বায়বীয় চাপ ও কৈশিক মতবাদ — বিজ্ঞানী বোত্রম।
 - (d) প্রস্বেদন টান ও জলের সমসংযোগ মতবাদ — বিজ্ঞানী ডিক্সন ও জলি।

Ans :

9. ফ্যাট পরিপাকের সময় পরিপাকনালীতে ফ্যাটের অবদ্রব গঠনকারী উপাদান হল—
- a) লাইপেজ উৎসেচক
 - b) বিলিবুবিন ও বিলিভার্ডিন
 - c) HCl
 - d) গ্লাইকোলিক ও টরোকোলিক অ্যাসিডের লবন

Ans :

10. নিম্নের কোনটি অগ্ন্যাশয় রসের (Pancreatic juice) উপাদান হিসাবে বিবেচিত হয়?
- a) পেপটাইডেজ, পেপসিন, অ্যামাইলেজ, রেন্নিন।
 - b) অ্যামাইলেজ, পেপসিন, ট্রিপসিনোজেন, মলটেজ।
 - c) লাইপেজ, অ্যামাইলেজ, ট্রিপসিনোজেন, কার্বক্সিপেপটাইডেজ।
 - d) অ্যামাইলেজ, পেপটাইডেজ, ট্রিপসিনোজেন, রেন্নিন।

Ans :

11. দুজন বন্ধু একসাথে খাবার খেতে বসে খাবার খাওয়ার সময় হঠাৎ একবন্ধু কাশতে শুরু করলে এই ঘটনাকে কোন অংশের ত্রুটিপূর্ণ কাজের ফল বলা যেতে পারে —
- a) গ্লটিস (glottis)
 - b) আলজিহ্বা (epiglottis)
 - c) জিহ্বা (tongue)
 - d) মধ্যচ্ছদা (diaphragm)

Ans :



12. মানব পরিপাক নালী সম্পর্কিত কোন তথ্যটি ভুল—

- আমাদের চার প্রকার দাঁত খাদ্য কণাকে কাটতে, ছিঁড়তে ও পেষণ করতে সাহায্য করে।
- পছন্দমতো খাদ্য গ্রহণের সময় আমাদের জিহ্বায় জল আসে, এই তরল মূলত: লালারস।
- পৌষ্টিকনালীর প্রাকার পেশীবহুল হয়, যা খাদ্যকে এগিয়ে নিয়ে যাওয়ার জন্য ছন্দবদ্ধভাবে সংকুচিত হয়।
- ক্ষুদ্রান্ত্র ও গ্রাসনালীর কোশসমূহ গৃহীত খাদ্যের সহিত HCl এর মিশ্রণ ঘটায়।

Ans :

13. বিবৃতি (Assertion) : উচ্চ রক্তচাপকে হাইপারটেনশন বলে এবং এর ফলস্বরূপ ধমনীর বিদারণ ও আভ্যন্তরীণ রক্তক্ষরণ হতে পারে।

কারণ (Reason) : উচ্চ রক্তচাপের দরুন ধমনীর সংকোচন বেড়ে যায়, রক্ত চলাচলে রোধ বেড়ে যায়, ফলে রক্তজালকের বিদারণ ঘটে।

- A এবং R উভয় সঠিক এবং R, A এর সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- A সঠিক, কিন্তু R ভুল।
- A এবং R উভয় সঠিক এবং R, A এর সঠিক ব্যাখ্যা।
- A এবং R উভয়ই ভুল।

Ans :

14. ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্ত:প্রকারে উপস্থিত আঞ্জুলের ন্যায় প্রবর্ধকগুলিকে বলে —

- ভিলাই (Villi)
- প্লুরা (Pleura)
- কুফার কোশ
- ব্রুনার গ্রন্থি

Ans :

15. নীচের কোনটি মৃতজীবী জীব—

- ফিতাকুমি
- মাশরুম
- জোঁক
- স্বর্ণলতা

Ans :

16. শুদ্ধ বাক্যটি সনাক্ত করো —

- উদ্ভিদে রেচনবস্তু বা বর্জ্যবস্তু উৎপন্ন হয় না।
- উদ্ভিদে খাদ্য পরিবহন মূলত: জাইলেম দ্বারা ঘটে।
- শ্বসনকালে গ্লুকোজ সহ অন্যান্য শ্বসনবস্তু জারিত হয়ে ATP রূপে শক্তির জোগান দেয়।
- রেজিন ও গাম একপ্রকার শ্বসন উপজাত বস্তু।

Ans :



17. বিবৃতি (Assertion) : ইস্ট (*Saccharomyces cerevisiae*) বেকারি শিল্পে বহুল ব্যবহৃত হয়।

কারণ (Reason) : সন্ধান প্রক্রিয়া (Fermentation) ফলে স্ফট CO_2 এর উপস্থিতির জন্য ময়দার তাল ফুলে উঠে, তাই পাউরুটি, কেক তৈরিতে ইস্ট (*Saccharomyces*) ব্যবহৃত হয়।

- বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) উভয়ই সঠিক এবং যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা।
- বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) উভয়ই সঠিক, কিন্তু যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।
- বিবৃতি (A) সঠিক কিন্তু কারণ (R) ভুল।

Ans :

18. যকৃত ও অগ্ন্যাশয় আমাদের দেহের অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ দুটি গ্রন্থি। যকৃত সরাসরি পরিপাক রস ক্ষরণ না করলেও দেহের বৃহত্তম এবং অগ্ন্যাশয় দ্বিতীয় বৃহত্তম পরিপাক গ্রন্থি। যকৃত ও অগ্ন্যাশয়ের ক্ষেত্রে নিচের কোন বাক্যটি সঠিক নয়—

- অগ্ন্যাশয় একটি মিশ্র গ্রন্থি, যার বহিঃক্ষরা ও অন্তঃক্ষরা উভয় প্রকার ক্রিয়া রয়েছে।
- যকৃতে পিত্ত উৎপন্ন হয় এবং সাময়িক সময়ের জন্য পিত্তাশয়ে পিত্তকে সঞ্চিত থাকে।
- অগ্ন্যাশয় রসস্থিত উৎসেচক শর্করা, প্রোটিন ও স্নেহপদার্থের পাচনে অংশ নিলেও যকৃত নিঃসৃত পিত্ত ও পিত্তলাবন ফ্যাটের অবদ্রব গঠন করে ফ্যাটের পরিপাকে সাহায্য করে।
- অগ্ন্যাশয় ও যকৃত একত্রে RBC উৎপাদন, হিমোগ্লোবিন গঠন, রক্তে ইনসুলিন ও গ্লুকোজের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ করে।

19. বিবৃতি (Assertion) : হৃৎপিণ্ডের বাম নিলয়ের প্রাচীর ডান নিলয়ের তুলনায় অধিক পুরু।

কারণ (Reason) : ডান নিলয় নিকটবর্তী ফুসফুসে পালমোনারী ধমনী দ্বারা রক্ত প্রেরণ করে।

- A এবং R উভয়ই সঠিক এবং R, A-এর সঠিক ব্যাখ্যা।
- A এবং R উভয়ই সঠিক এবং R, A-এর সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- A সঠিক কিন্তু R ভুল।
- A এবং R উভয়ই ভুল।

Ans :

20. কোন প্রক্রিয়াটি উদ্ভিদের রেচন কৌশল নয় —

- বাস্পমোচন
- তরুক্ষির নিঃসরণ
- বাকল মোচন
- পত্রমোচন।

Ans :

80 B) শূন্যস্থান পূরণ করো :

মান-১

- স্বভোজী জীবের কার্বন ও শক্তির চাহিদা ———— দ্বারা পূরণ হয়।
- সালোকসংশ্লেষকালে ———— কর্তৃক সূর্যালোকের ফোটন কণা শোষিত হয়।
- পাতার পত্ররন্ধ্র খোলা বা বন্ধ করা ———— কোশের একটি কাজ।



4. স্থলজ উদ্ভিদে সালোকসংশ্লেষে ব্যবহৃত জল ——— সাহায্যে মাটি থেকে শোষিত হয়।
5. বিভিন্ন বহুকোশী জীবে খাদ্যের প্রকৃতি ও খাদ্যগ্রহণ প্রক্রিয়া ভিন্ন ভিন্ন হয়, তাই তাদের ——— গঠনও ভিন্ন ভিন্ন হয়।
6. অ্যামিবা তার কোশীয়তলের আঞ্জুলের ন্যায় ——— সাহায্যে খাদ্য গ্রহণ করে।
7. লালারসস্থিত ——— উৎসেচকটি জটিল শ্বেতসার অণুকে ভেঙে সরল শর্করায় পরিণত করে।
8. ডেন্টাল ক্যারিস বা দাঁতের ক্ষয়জনিত কারণে দাঁতের ——— এবং ——— ক্ষতিগ্রস্ত হয়।
9. সবাত শ্বসনকালে O_2 এর সহায়তায় পাইরুভিক অ্যাসিডের ভাঙ্গন কোশের ——— ঘটে।
10. কোশীয় শ্বসনকালে মুক্ত শক্তি তৎক্ষণাৎ ——— সংশ্লেষে ব্যবহৃত হয়।
11. দেহ থেকে CO_2 অপসারণের জন্য CO_2 যুক্ত রক্ত ডান নিলয় হতে ——— এর মাধ্যমে ফুসফুসে পৌঁছায়।
12. মেবুদন্ডী প্রাণীদের ক্ষেত্রে প্রতিবার রক্তের আবর্তনকালে রক্ত দুইবার করে হৃৎপিণ্ডের মধ্যদিয়ে প্রবাহিত হয় বলে একে ——— বলে।
13. স্বাভাবিক সিস্টোলিক চাপ ——— পারদ স্তম্ভের সমান।
14. উদ্ভিদের বায়বীয় অংশগুলো থেকে জলীয়বাষ্প রূপে জলের নির্গমনকে ——— বলে।
15. পূর্ণবয়স্ক মানুষের দেহে দৈনিক ——— লিটার মূত্র উৎপাদিত হয়।

C) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি বাক্য বা একটি শব্দে উত্তর লেখো :

মান -১

1. ক্লোরোফিলের গঠনে প্রধান ধাতব মৌল কোনটি?

উত্তর :

2. শ্বেতসারের উপস্থিতিতে আয়োডিন কী বর্ণ ধারণ করে?

উত্তর :

3. পত্ররশ্মির খোলা বা বন্ধ হওয়া কীভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়?

উত্তর :

4. কোন জৈব অণু সংশ্লেষের জন্য নাইট্রোজেন একটি আবশ্যিকীয় উপাদান?

উত্তর :

5. প্লুরা কী?

উত্তর :

6. কোন ধমনী CO_2 যুক্ত রক্ত পরিবহন করে?

উত্তর :

7. দেহের কর্তিত স্থানের রক্তক্ষরণ বন্ধ হতে সাহায্য করে কোন রক্তকণিকা?

উত্তর :

8. উদ্ভিদদেহে ট্রান্সলোকেশন কীভাবে সম্পন্ন হয়?

উত্তর :

9. নেফ্রনের কোন অংশকে পরিস্রাবক যন্ত্র বলা হয়।

উত্তর :

10. অবাত শ্বসনকারী দুইটি জীবের নাম লেখো।

উত্তর :



11. শ্বাসমূল (Preumataphore) দেখা যায় কোন উদ্ভিদে ?

উত্তর :

12. কেঁচো ও ব্যাঙাটির শ্বাস অঙ্গের নাম লিখ।

উত্তর :

13. মানুষের শ্বাসপেশীগুলি কী কী ?

উত্তর :

14. ব্যাপন (Diffusion) কী?

উত্তর :

15. জাইলেম কলার সজীব উপাদান ও ফ্লোয়েম কলার মৃত উপাদানের নাম লিখ।

উত্তর :

16. মূত্র কেন ঝাঁঝালো গন্ধযুক্ত হয়?

উত্তর :

17. বৃক্ক ও মূত্রাশয়ের সংযোগরক্ষাকারী নালিটির নাম লিখো।

উত্তর :

18. নেফ্রিডিয়া কী?

উত্তর :

19. কোন শ্বেত রক্তকণিকা দেহের অনাক্রম্যতা গড়ে তোলে?

উত্তর :

20. ভেলামেন কোন জাতীয় উদ্ভিদে পাওয়া যায়?

উত্তর :

D) নীচের প্রশ্নগুলির অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর লেখো:

মান-২

1. আমাদের দাঁত কত প্রকারের? প্রত্যেক প্রকার দাঁত কয়টি করে আছে?
2. আমাদের জিহ্বার কোন অংশে কোন স্বাদ গৃহীত হয়?
3. মিথোজীবী পুষ্টি কাকে বলে? মানবদেহে মিথোজীবী কোনো অণুজীব আছে কী?
4. হলোফাইটিক ও হলোজোয়িক পুষ্টির পার্থক্য লিখ।
5. আমাদের পাকস্থলীতে HCl এর ভূমিকা কী?
6. স্থলজ জীবেরা, জলজ জীবের তুলনায় শ্বাসকার্যের জন্য O_2 গ্রহণ করার ক্ষেত্রে কী সুবিধা পায়?
7. S.A নোডকে পেসমেকার (Pace maker) বলে কেন?
8. মানবদেহে সংবহনে লসিকার গুরুত্ব লিখ।
9. জাইলেম কলা ও ফ্লোয়েম কলার পার্থক্য লিখ।
10. ভেনাস হৃৎপিণ্ড কী? কোন প্রাণীদের দেহে এটি দেখা যায়?
11. স্বভোজী পুষ্টির জন্য প্রয়োজনীয় শর্তগুলো কী কী? এই পুষ্টি প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন উপজাত বস্তুগুলো কী কী?
12. রেচনে বৃক্ক ছাড়া মানবদেহে আর কী কী আনুষঙ্গিক রেচনঅঙ্গ রয়েছে? যেকোনো একটির রেচন সম্পর্কিত ভূমিকা লেখো।
13. কচু খেলে গলা চুলকায় কেন? কী খেলে চুলকানি দূর হয়?
14. শ্বসন ও শ্বাসকার্যের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো
15. উদ্ভিজ্জ রেচনপদার্থ রজন ও গাম আমাদের দৈনন্দিন জীবনে গুরুত্বপূর্ণ কেন?



E) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

মান-৩

1. উদ্ভিদের পুষ্টি ও প্রাণীর পুষ্টির পার্থক্য লিখ। উদ্ভিদের ক্ষেত্রে মিথোজীবীতার একটি উদাহরণ দাও। (2+1)
2. উদ্ভিদেহের পুষ্টিতে প্রয়োজনীয় মাইক্রোএলিমেন্ট ও ম্যাক্রোএলিমেন্টসমূহের তালিকা প্রস্তুত করো। হস্টোরিয়া কী? (2+1)
3. পাকস্থলীতে প্রোটিন প্রাচিত হয়, কিন্তু এর প্রাচীর প্রোটিন নির্মিত হওয়া সত্ত্বেও পাচিত হয় না কেন? পেরিষ্টালিসিস কী? (2+1)
4. মানব ক্ষুদ্রান্ত্রে বিভিন্ন খাদ্যের পরিপাক কীভাবে সম্পন্ন হয় উৎসেচকের নামসহ লেখো।
5. এনার্জি কারেপ্সি কী? বিক্রিয়ার মাধ্যমে গ্লুকোজ ভাঙানের পথ দেখাও। (1+2)
6. মানব শ্বাসতন্ত্রের চিহ্নিত চিত্রাঙ্কন করো। 3
7. প্রশ্বাস ও নিঃশ্বাস প্রক্রিয়ায় পরিবর্তনসমূহ সংক্ষেপে বুঝিয়ে দাও। 3
8. মানব রেচনতন্ত্রের চিহ্নিত চিত্রাঙ্কন করো। 3
9. খাদ্য পরিপাকে লালারসের ভূমিকা কী? মানুষের পরিপাকতন্ত্রীয় 2টি গোলযোগের নাম লেখো। 2+1
10. আমাদের দেহে হিমোগ্লোবিনের ঘাটতি হলে এর পরিণতি কী হবে? মানব হৃৎপিণ্ডে কপাটিকাসমূহের ভূমিকা কি? (1.5+1.5)
11. সালোকসংশ্লেষের প্রয়োজনীয় কাঁচামালগুলি উদ্ভিদ কীভাবে সংগ্রহ করে? ক্ষয়পূরণ বিন্দু (Compensation Point) কী? (2+1)
12. নেফ্রনের বৃক্কীয় নালিকার বিভিন্ন অংশে পুনঃশোষণ দ্বারা অস্তিমে মূত্র উৎপাদন বুঝিয়ে দাও। 3
13. 'সবুজ উদ্ভিদের ধ্বংস প্রাণীজগতের অস্তিত্বকে বিপন্ন করবে'— উক্তিটি বুঝিয়ে দাও। 3
14. সবাত শ্বসন ও অবাত শ্বসনের পার্থক্য করো। সন্ধান (Fermentation) কী? 2+1
15. উদ্ভিদের বিভিন্ন রেচন কৌশলগুলি কী কী? দুটি উপক্ষারের নাম ও অর্থনৈতিক গুরুত্ব লেখো। (1.5+1.5)

F) নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ :

মান - 5

1. উদ্ভিদেহে জল এবং খনিজ পদার্থের মিশ্রণ কীভাবে পরিবাহিত হয়ে পাতায় পৌঁছায়? জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার মধ্য দিয়ে বস্তু পরিবহনের পার্থক্য রয়েছে কী, যুক্তি দাও। 3+2
2. চিত্রের সাহায্যে মানব হৃৎপিণ্ডের মধ্য দিয়ে রক্ত সংবহন ব্যাখ্যা করো। (2+ 3)
3. নেফ্রনের চিত্র অঙ্কন কর এবং প্রতিটি অংশের কাজ লিখ। (2+3)
4. সর্বাধিক গ্যাসীয় আদানপ্রদানের জন্য বায়ুথলির গঠন নক্ষা কীরূপ হয়েছে? মানবদেহে অক্সিজেন পরিবহন পদ্ধতি বুঝিয়ে দাও। (2+3)

একবাক্যে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

1. আমাদের দেহের স্নায়ুতন্ত্র এবং হরমোনসমূহ দেহের বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কার্যের নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় সাধন করে।
2. প্রাণীদেহে স্নায়ুতন্ত্র মূলত: বিভিন্ন কোশ, কলা, অঙ্গ প্রভৃতির মধ্যে সমন্বয়সাধনে বিশেষ ভূমিকা পালন করে।
3. স্নায়বিক নিয়ন্ত্রণের মাধ্যমেই বাহ্যিক ও অভ্যন্তরীণ উদ্দীপনায় আমরা সাড়া (Response) দেই।
4. পরিবেশের সহিত প্রাণীদেহের সুনির্দিষ্ট সম্পর্ক রক্ষা করা এবং বিভিন্ন জ্ঞানেন্দ্রিয়সমূহের কার্যাবলী নিয়ন্ত্রণ করে স্নায়ুতন্ত্র।
5. আমাদের স্নায়ুতন্ত্র প্রধানত স্নায়ুকোশ (Neuron), নিউরোগ্লিয়া, স্নায়ু (Nerve), স্নায়ুগ্রন্থি (Ganglia) ও স্নায়ুসম্মিধি (Synapse) নিয়ে গঠিত।
6. স্নায়ু বা নার্ভের বাইরে ত্রিস্তরীয় যোগকলার আবরণী (এন্ডোনিউরিয়াম, পেরিনিউরিয়াম ও এপিউরিয়াম) রয়েছে।
7. নার্ভ সাধারণত তিন প্রকার- সংজ্ঞাবহ (Sensory), আঞ্জাবহ বা চেষ্টিয় (Motor) এবং মিশ্রস্নায়ু (Mixed)।
8. দুটি নিউরনের সংযোগস্থানে স্নায়ুসম্মিধি (Synapse) গঠিত হয়ে নিউরোহিউমার জাতীয় রাসায়নিক পদার্থের সাহায্যে স্নায়ুস্পন্দন প্রবাহিত করে।
9. স্নায়ুতন্ত্রের গঠনগত ও কার্যগত একক হল নিউরোন। এর দুটি অংশ- কোশদেহ (Soma) ও প্রবর্ধক (Processes)। প্রবর্ধক আবার দুটি অংশে বিভক্ত- ডেনড্রন (স্নায়ুস্পন্দন গ্রহণ করে) ও অ্যাক্সন (স্নায়ুস্পন্দন বহন করে)।
10. সমগ্র কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্রের বাইরে মেনিনজেস নামক তন্তুময় আবরণক বর্তমান। মস্তিষ্কের ভেন্ট্রিকল, সুষুম্নাকাণ্ডের কেন্দ্রীয়নালি এবং মেনিনজেসের সাব্‌অ্যারকনয়েড স্পেসে বর্ণহীন, স্বচ্ছ, সামান্য ক্ষারীয় মস্তিষ্ক মেবুরস (Cerebro Spinal Fluid) বর্তমান।
11. উন্নত মেবুদন্তী প্রাণীদের দেহে স্নায়ুতন্ত্র (Nervous System) এবং অন্ত:ক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্র (Endocrine System) একত্রে কার্যগত সমন্বয় গড়ে তুলেছে।
12. আমাদের বিভিন্ন অন্ত:ক্ষরা গ্রন্থিসমূহ দেহে রাসায়নিক সংযোগ ও সমন্বয়সাধন সাহায্য করে বলে হরমোনকে রাসায়নিক সমন্বয়সাধক (Chemical Co-ordinator) বলে।
13. উদ্ভিদ ও প্রাণী উভয়ের দেহেই রাসায়নিক সমন্বয়সাধন পরিলক্ষিত হয়।

14. হরমোন জীবদেহের কোনো একটি অংশে উৎপন্ন হয় এবং অভীষ্ট ফলাফল অর্জনের জন্য দেহের অন্য অংশে (Target organ) পরিবাহিত হয়।
15. হরমোনের কার্যাবলী ফিডব্যাক পদ্ধতির (Feedback Mechanism) দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
16. উদ্ভিদে স্নায়ুতন্ত্র না থাকায় বিভিন্ন শারীরবৃত্তীয় কার্য পরিচালনা এবং কার্যের নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয়সাধন কেবল ফাইটোহরমোন (অক্সিন, জিবেবেরেল্লিন, কাইনিন, ইথিলিন, অ্যাবসিসিক অ্যাসিড) দ্বারাই সম্পন্ন হয়।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো।

মান-1

1. উদ্ভিদ অঙ্গের চলন যখন কোনো রাসায়নিক বস্তুর প্রভাবে ঘটে, তখন তাকে কী বলে?
- থার্মোন্যাস্টিক চলন
 - কেমোন্যাস্টিক চলন
 - নিকটিন্যাস্টিক চলন
 - কেমোট্রপিক চলন

Ans :

2. লজ্জাবতী পাতা স্পর্শ করলে পত্রকগুলি তৎক্ষণাৎ মুড়ে যায় —
- নিকটিন্যাস্টিক চলন
 - সিস্মোন্যাস্টিক চলন
 - কেমোন্যাস্টিক চলন
 - হাইপোন্যাস্টিক চলন

Ans :

3. কোনটি গ্যাসীয় হরমোন —
- ইথিলিন
 - অক্সিন
 - ডরমিন
 - সাইটোকাইনিন

Ans :

4. যে ফাইটোহরমোন উদ্ভিদের বংশগত খর্বতা দূর করতে সাহায্য করে—
- ফ্লোরিজেন
 - কাইনিন
 - অক্সিন
 - জিবেবেরেল্লিন

Ans :

5. সুস্বাদু খাবার দেখলে লালান্ধরণ, এটি কী প্রকার প্রতিবর্ত ক্রিয়া?
- সহজাত প্রতিবর্ত ক্রিয়া
 - জটিল প্রতিবর্ত ক্রিয়া
 - অর্জিত প্রতিবর্ত ক্রিয়া
 - সরল প্রতিবর্ত ক্রিয়া

Ans :



6. নীচের কোন প্রাণীর কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র ফাঁপা হয় —
- আরশোলা
 - জোক
 - মানুষ
 - হাইড্রা

Ans :

7. মানব মস্তিষ্কের যে অংশ বৃদ্ধি, স্মৃতি, শ্রবণ, দর্শন, ঘ্রাণ, স্বাদ আন্বাদনে সাহায্য করে —
- গুরুমস্তিষ্ক (Cerebral Cortex)
 - লঘুমস্তিষ্ক (Cerebellum)
 - পনস্ (Pons)
 - হাইপোথ্যালামাস (Hypothalamus)

Ans :

8. শৈশবে থাইরক্সিনের কম ক্ষরণে যে রোগটি হয়, তা হল—
- মিক্সিডিমা
 - গলগন্ড
 - ক্রিটেনিজম
 - অ্যাক্রোমেগালি

Ans :

9. ব্যাঙাচির বুপাস্তরে যে হরমোন সাহায্য করে —
- থাইরক্সিন
 - ইস্ট্রোজেন
 - একডাইসোন
 - ইনসুলিন

Ans :

10. মধুমেহ বা ডায়াবেটিস মেলিটাস রোগের কারণ—
- ADH এর অধিক ক্ষরণ
 - ইনসুলিন-এর অধিক ক্ষরণ
 - ADH এর স্বল্প ক্ষরণ
 - ইনসুলিন এর স্বল্প ক্ষরণ



Ans :

11. দুটি নিউরোন বা স্নায়ুকোশের মধ্যবর্তী ফাঁকা স্থানকে বলে —

- a) ডেনড্রাইট
- b) সাইন্যাপস
- c) অ্যাক্সন
- d) স্পন্দন (impulse)

Ans :

12. মস্তিষ্ক যে কাজটি সম্পাদনে সাহায্য করে —

- a) চিন্তা, বুদ্ধি, আবেগ
- b) পেশিটান ও দেহের ভারসাম্য রক্ষা
- c) হৃৎ আবেগ ও চক্ষুর তারারস্ত্রের বিচলন
- d) সবগুলিই

Ans :

13. নীচের ভুল বাক্যটি সনাক্ত করো —

- a) অগ্রমস্তিষ্ক হল মস্তিষ্কের প্রধান চিন্তন নিয়ন্ত্রণকারী অংশ
- b) মানবমস্তিষ্ক একটি অস্থিনির্মিত প্রকোষ্ঠে অবস্থান করে।
- c) দেহভঙ্গি ও দেহের ভারসাম্য বজায় রাখা, ঐচ্ছিক ক্রিয়াকলাপ প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করে মেডালা অবলংগাটা নামক অংশ।
- d) চিন্তন একটি জটিল প্রক্রিয়া, তাই এর সাথে অনেক নিউরোন থেকে আগত স্নায়ুস্পন্দনের একটি জটিল আন্তঃক্রিয়াও যুক্ত রয়েছে।

Ans :

14. শুদ্ধ বাক্যটি সনাক্ত করো —

- a) সাইটোকাইনিন কান্ডের বৃদ্ধিতে সাহায্য করে
- b) ইথিলিন উদ্ভিদ অঙ্গের মোচন ঘটায়
- c) মূলের বৃদ্ধিতে বাধাদানকারী হরমোন হলো অক্সিন
- d) অ্যাবসিসিক অ্যাসিড মোচন স্তর গঠনে ও উদ্ভিদ অঙ্গের বৃদ্ধিতে বাধা দান করে।

Ans :

88

15. প্রতিবর্ত চাপ বা প্রতিবর্ত পথ (Reflex arc) এর ক্ষেত্রে কোনটি সঠিক সজ্জাক্রম —

- a) গ্রাহক (Receptors) → পেশি (Muscles) → সংজ্ঞাবহ স্নায়ু (Sensory neuron) → চেফিয় স্নায়ু (Motor neuron) → সুযুন্মাকান্ড।
- b) গ্রাহক → চেফিয় স্নায়ু → সুযুন্মাকান্ড → সংজ্ঞাবহ স্নায়ু → পেশি



- c) গ্রাহক → সুযুন্মাকান্ড → সংজ্ঞাবহ স্নায়ু → চেষ্টিয় স্নায়ু → পেশি
d) গ্রাহক → সংজ্ঞাবহ স্নায়ু → সুযুন্মাকান্ড → চেষ্টিয় স্নায়ু → পেশি

Ans :

16. কোন জোড়টি ভুল —

- a) অ্যাড্রিনালিন : পিটুইটারী গ্রন্থি
b) ইস্ট্রোজেন : শূক্রাশয়
c) ভেগাস স্নায়ু : করোটি স্নায়ু
d) প্রতিবর্ত ক্রিয়া : প্যাভলভ।
(i) a, d (ii) a, b (iii) b, c, d (iv) সবগুলিই

Ans :

17. বিবৃতি (A) : খুব ঠান্ডায় উন্নত মেরুদণ্ডী প্রাণীদের দেহে অ্যাড্রিনালিন ক্ষরণ বৃদ্ধি পায়।

কারণ (R) : অ্যাড্রিনালিন যকৃৎের কোশ ও পেশীকোশের বিপাকীয় হার বাড়িয়ে দেহের স্থিতাবস্থা বজায় রাখে।

- a) (A) এবং (R) উভয়ই সঠিক এবং (R), (A) সঠিক ব্যাখ্যা।
b) (A) এবং (R) উভয়ই সঠিক, কিন্তু (R), (A)র সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
c) (A) ও (R) উভয়ই ভুল।
d) (A) সঠিক কিন্তু (R) ভুল।

Ans :

18. শ্রবণ ক্রিয়া গুরুমস্তিষ্কের যে অংশ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয় —

- a) অক্সিপিটাল লোব
b) ফ্রন্টাল লোব
c) প্যারাইটাল লোব
d) টেম্পোরাল লোব

Ans :

19. বিবৃতি (Assertion) : STH (বা GH) শিশুদের বৃদ্ধির জন্য গুরুত্বপূর্ণ।

কারণ (Reason) : শৈশবে এর অধিক ক্ষরণে বামনত্ব এবং স্বল্প ক্ষরণে অতিকায়ত্ব রোগ হয়।

- a) A এবং R উভয়ই সঠিক এবং R, A-এর সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
b) A এবং R উভয়ই সঠিক এবং R, A-এর সঠিক ব্যাখ্যা।
c) A সঠিক কিন্তু R ভুল।
d) A এবং R উভয়ই ভুল।

Ans :



20. কোন রোগ না হওয়ার জন্য খাদ্যলবনে আয়োডিন মেশানো হয় —

- স্কার্ভি
- রিকেট
- গয়টার
- অ্যাডিসন ব্যাধি।

Ans :

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

মান-১

- প্রাণীদেহে নিয়ন্ত্রণ ও সমন্বয় সাধনের কাজ ——— এবং ——— দ্বারা সম্পন্ন হয়।
- আমাদের চক্ষু, কর্ণ, নাসিকায় পরিবেশ হতে উদ্দীপনা গ্রহণের জন্য ——— বর্তমান।
- নিউরোনের ডেনড্রাইটের অগ্রপ্রান্তে গৃহীত কোনো উদ্দীপনা একগুচ্ছ রাসায়নিক বিক্রিয়ার পর ——— সৃষ্টি করে।
- একটি জটিল ক্রিয়া, তাই এর সাথে অনেক নিউরোন থেকে আগত বহু স্নায়ু স্পন্দনের একটি ——— আস্ত:ক্রিয়া যুক্ত।
- সারাদেহ থেকে আগত অন্তর্বাহী স্নায়ুগুলো ——— যাওয়ার পথে ——— একটি বাস্তিলে মিলিত হয়।
- কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র মস্তিষ্ক ও ——— নিয়ে গঠিত।
- মস্তিষ্ক হলো দেহের মুখ্য ——— কেন্দ্র।
- মস্তিষ্ক থেকে উৎপন্ন করোটিক স্নায়ু এবং সুষুম্নাকান্ড থেকে উৎপন্ন ——— একত্রে ——— স্নায়ুতন্ত্র গঠন করেছে।
- হলো মস্তিষ্কের প্রধান চিন্তন নিয়ন্ত্রণকারী অংশ।
- রক্তচাপ, লালানক্ষরণ এবং ——— সকল অনৈচ্ছিক ক্রিয়াসমূহ পশ্চাৎমস্তিষ্কের ——— অংশ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়।
- উদ্ভিদ কোশ থেকে কোশে উদ্দীপনা ——— সংকেত রূপে পরিবহন করে।
- বিভিন্ন ——— উদ্ভিদের বৃদ্ধির সমন্বয়সাধন, বিকাশ এবং পরিবেশীয় ——— দিতে উদ্ভিদকে সাহায্য করে।

C) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

- উদ্ভিদের মূল জলের উৎসের দিকে অগ্রসর হয়— ইহা কী প্রকারের চলন?

উত্তর :

- উদ্ভিদের ট্রপিক চলন নিয়ন্ত্রণ করে কোন হরমোন?

উত্তর :

- পতঙ্গভুক উদ্ভিদে কী প্রকার চলন দেখা যায়?

উত্তর :



4. ট্যাকটিক চলন কী?

উত্তর :

5. কলাপাতা, কচুপাতা গুটানো অবস্থা হতে ধীরে ধীরে ফলক উন্মুক্ত হয় — এটি উদ্ভিদের কী প্রকার চলন?

উত্তর :

6. উদ্ভিদের অপরিণত অঙ্গের মোচন রোধ করার জন্য কোন হরমোন স্প্রে করা হয়?

উত্তর :

7. বীজবিহীন ফল উৎপাদন পদ্ধতিকে কী বলে?

উত্তর :

8. নিউরোন বিভাজিত হয় না কেন?

উত্তর :

9. হাইপোথ্যালামাসের প্রধান কাজগুলো কী কী ?

উত্তর :

10. ‘জন্মের পর শিশুর স্তনপানের ইচ্ছা’—ইহা কী ধরনের প্রতিবর্ত ক্রিয়া?

উত্তর :

11. নিউরনের দীর্ঘতম ও ক্ষুদ্রতম প্রবর্ধকের নাম কর।

উত্তর :

12. সোজা পথে হাঁটা পশ্চাৎ মস্তিষ্কের কোন্ অংশ নিয়ন্ত্রণ করে?

উত্তর :

13. রক্তে শর্করার মাত্রা বৃদ্ধি পেলে কোন হরমোনের ক্ষরণ বৃদ্ধি পায় যা রক্তে শর্করার মাত্রা কমাতে সাহায্য করে?

উত্তর :

14. আমরা লবণের প্যাকেটে লেখা থাকতে দেখেছি যে, ‘আয়োডিনযুক্ত লবণ’। কেন খাদ্যলবনে আয়োডিন গুরুত্বপূর্ণ?

উত্তর :

15. মানবদেহে ‘Master gland’ এবং ‘Master of master gland’ বলতে কোন অংশদুটিকে বোঝায়?

উত্তর :

16. স্নায়ুস্পন্দন (Nerve impulse) কী?

উত্তর :

17. কেন্দ্রীয় স্নায়ুতন্ত্র কী কী অংশ নিয়ে গঠিত?

উত্তর :

18. মানবদেহের কোন হরমোনকে 3F (Fight, Fear & Flight) হরমোন বা ইমারজেন্সি হরমোন বলা হয়?

উত্তর :

19. মধুমেহ (ডায়াবেটিস মেলিটাস) এবং বহুমূত্র (ডায়াবেটিস ইনসিপিডাস) রোগের কারণ লিখ।

উত্তর :

20. সম্পূর্ণ নাম লিখ — GnRH, ACTH।

উত্তর :



D) নীচের প্রশ্নগুলির অতি সংক্ষিপ্ত উত্তর লেখো:

মান-2

1. সংবেদী উদ্ভিদের পাতায় চলন ও কান্ডের আলোক অভিমুখী চলনের কী পার্থক্য রয়েছে? 2
2. উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রকার ট্রপিক চলনগুলির নাম কর।
3. আমাদের কর্ণ, জিহ্বা, নাসিকা, চোখ স্থিত গ্রাহকগুলোর নাম লিখ।
4. স্নায়ুসন্ধি বা সাইন্যাপসের মধ্যদিয়ে কীভাবে তড়িৎস্পন্দন পরিবাহিত হয়?
5. মানব অগ্রমস্তিস্কের কার্যাবলীগুলো কী কী ?
6. সহজাত প্রতিবর্ত ক্রিয়া কাকে বলে, উদাহরণসহ লিখ।
7. আমরা কীভাবে একটি ধূপকাঠির গন্ধ অনুভব করতে পারি?
8. ফল পাকাতে সাহায্যকারী হরমোন কোনটি? কোন ফাইটোহরমোন অপরিণত অঙ্গের মোচন ঘটায়?
9. অগ্ন্যাশয়কে মিশ্রগ্রন্থি বলা হয় কেন?
10. পার্থোনোকারপি কী? বীজের অঙ্কুরোদ্গমে সাহায্য করে কোন হরমোন?
11. উদ্ভিদের কান্ড, পাতা ও মূলে কী কী প্রকারের ট্রপিক চলন দেখা যায়?
12. নিউরনের অ্যাক্সন ও ডেনড্রনের পার্থক্য লিখ।
13. ট্রপিক হরমোন কাদের বলে? উদাহরণ দাও।
14. কোন অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিকে প্রভুগ্রন্থি বলে? প্রভুগ্রন্থির কাজ নিয়ন্ত্রণ করে কোন অংশ?
15. রিলিজিং হরমোন কী? উদাহরণসহ বুঝিয়ে দাও।

E) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

মান-3

1. নিউরোন ও নিউরোগ্লিয়ার পার্থক্য করো। নিউরোট্রান্সমিটার কী? (2+1)
2. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে কাজের সমন্বয়সাধনের ঘটনা একটি উদাহরণের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও। 3
3. আদর্শ প্রতিবর্ত চাপ বা প্রতিবর্ত পথের অংশগুলি কী কী, পরিস্কার চিত্রে দেখাও। 3
4. গুরুমস্তিস্ক/হাইপোথ্যালামাস/লঘুমস্তিস্কের অবস্থান ও কাজ লিখো। (1+2)
5. সাইন্যাপস কী? চিত্রসহ এর গঠন বুঝিয়ে দাও। (1+2)
6. অক্সিন হরমোনের রাসায়নিক নাম কী? উদ্যানবিদ্যায় এর ব্যবহারিক প্রয়োগ আলোচনা করো। (1+2)
7. নারকেলের তরল সসে কোন হরমোন পাওয়া যায়? এর কাজসমূহ উল্লেখ করো। (1+2)
8. উদ্ভিদের আলোকবৃত্তি চলন কীভাবে ঘটে? 3
9. অনৈচ্ছিক ক্রিয়া এবং প্রতিবর্ত ক্রিয়া কীভাবে একে অপর হতে পৃথক হয়? প্রতিবর্ত ক্রিয়ার স্নায়ুকেন্দ্র কোথায় অবস্থিত? 2+1
10. আমাদের দেহে গ্রাহক কী কী কার্য সমাধান করে? কারক (Effector) স্থান কোথায় অবস্থিত? 2+1
11. উদ্ভিদ ও প্রাণীদেহে কীভাবে রাসায়নিক সমন্বয়সাধন ঘটে? (2+1)
12. জলবৃত্তি চলন প্রদর্শনের জন্য একটি পরীক্ষার নক্সা প্রস্তুত করো। 3



13. সহজাত (unconditional) এবং অভ্যাসগত (conditional) প্রতিবর্তক্রিয়ার উদাহরণসহযোগে পার্থক্য করো। প্রতিবর্তক্রিয়ায় মস্তিষ্কের ভূমিকা কী? (2+1)
14. নিউরনের স্নায়ান কোশ, র্যানভিয়ারের পর্ব ও মায়োলিনসিদের কাজ লিখো। 2+1
15. স্নায়ুতন্ত্র এবং অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিতন্ত্রের সমন্বয়ে কীভাবে দেহজ শারীরবৃত্তীয় ও শারীরস্থানিক কাজের মধ্যে নিয়ন্ত্রণ ও সাম্যাবস্থা গড়ে উঠেছে। 3

F) দীর্ঘ প্রশ্নাবলি :

মান - 5

1. দুটি নিউরনের মধ্যবর্তী সাইন্যাপসে কী ঘটে? 5
অথবা
স্নায়ুস্নিগ্ধি এর মধ্য দিয়ে স্নায়ু উদ্দীপনা পরিবহন পদ্ধতি বুঝিয়ে দাও।
2. একটি আদর্শ নিউরনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো এবং এর কার্যাবলী আলোচনা করো। (3+2)
3. সুষুন্নাভাভের আঘাতের কারণে কোন কার্যাবলী বিঘ্নিত হবে? একটি প্রতিবর্ত চাপের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। (2+3)
4. (ক) ইনসুলিন ইনজেকশন দ্বারা মধুমেহ রোগীর চিকিৎসা করা হয় কেন?
(খ) ডায়রিজম ও জাইগানটিজম রোগের কারণ লিখ।
(গ) উৎসেচক ও হরমোনের দুটি পার্থক্য লিখ। 2+(1.5+1.5)+2
5. (ক) উদ্ভিদের ট্রপিক চলন ও ন্যাস্টিক চলনের প্রধান পার্থক্য কোথায়?
(খ) ডিম্বকের দিকে পরাগ নালিকার বৃদ্ধি কি ধরনের চলন?
(গ) উদ্ভিদের বিভিন্ন প্রকার দিকনির্গত চলনের সংক্ষিপ্ত বিবরণ দাও। (1+1+3)

জীবসমূহ কীভাবে জননকার্য করে ? (How do organisms reproduce?)

একবাক্যে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

1. অন্যান্য জীবন প্রক্রিয়ার ন্যায় জননপ্রক্রিয়া একটি একক জীবের জীবনধারণের জন্য অত্যাবশ্যিক নয়, কিন্তু কোনো একটি জীবপ্রজাতির সকল সদস্যের জননতন্ত্র একত্রে একেজো হয়ে গেলে, ঐ প্রজাতির অস্তিত্ব বিলুপ্ত হয়ে যাবে।
2. জনন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে জীব তার বংশানুক্রমিক ধারাকে ঠিকভাবে বজায় রাখতে পারে। মৃত্যুজনিত কারণে জীবের সংখ্যা যে হ্রাস ঘটে, তা জননের মাধ্যমেই পূর্ণ হয়।
3. জনন প্রক্রিয়ায় অংশগ্রহণকারী কোশটি DNA প্রতিলিপি সৃষ্টি এবং অতিরিক্ত কোশীয় যন্ত্র সৃষ্টি করার কাজে যুক্ত থাকে। DNA প্রতিলিপিকরণ পদ্ধতিতে ভেদ (Variation) সৃষ্টি হয়, যা প্রজাতির অস্তিত্বকে সুনিশ্চিত করার জন্য উপযোগী হয়।
4. জীবে জনন মূলত দুই প্রকার— অযৌন জনন ও যৌন জনন। তবে উদ্ভিদে অঙ্গজ জনন এবং উদ্ভিদ ও প্রাণীতে অপুংজনি (Parthenogenesis) নামক বিশেষ প্রকার জননও দেখা যায়।
5. বহু ব্যাকটেরিয়া, প্রোটোজোয়া বিভাজন পদ্ধতিতে বিভাজিত হয়ে দুই বা তার বেশি অপত্য তৈরি করতে পারে।
6. হাইড্রা, ইস্ট ইত্যাদি কোরক (bud) গঠনের মাধ্যমে অপত্য বংশ তৈরি করে। হাইড্রা, প্লানেরিয়ায় পুনরুৎপাদন (Regeneration) প্রক্রিয়ায় খন্ডিত দেহাংশ থেকে সম্পূর্ণ প্রাণীদেহ তৈরি করতে পারে।
7. কতিপয় উদ্ভিদ পরিবর্তিত কাণ্ড, পত্রাশ্রয়ী মুকুল, অর্ধবায়ব কাণ্ড দ্বারাও অঙ্গজ জনন করে থাকে। কৃত্রিম উপায়েও কিছু কিছু ফল, ফুল উৎপাদনকারী উদ্ভিদের কোনো অঙ্গকে বিচ্ছিন্ন করে অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়।
8. যৌন জনন প্রক্রিয়ায় একটি নতুন জীব সৃষ্টির জন্য দুটি একক জীবের উপস্থিতি প্রয়োজন। তবে প্রাণীজগতে উভয়লিঙ্গ প্রাণীদের ক্ষেত্রে একই দেহে পৃথক জননকোশ উৎপাদন দ্বারাও যৌনজনন সম্ভব।
9. সপুষ্পক উদ্ভিদের জনন প্রক্রিয়ায় পরাগধানী থেকে পরাগরেণু গর্ভমুন্ডে স্থানান্তরণের মাধ্যমে পরাগযোগ সাধন, পরাগনালীর বৃদ্ধি ও দ্বিনিষেক দ্বারা যৌনজনন সম্পন্ন হয়। ফলে ডিপ্লয়েড (2n) জাইগোট ও ট্রিপ্লয়েড (3n) সস্যানিউক্লিয়াস গঠিত হয়।
10. দ্বিনিষেকের পর ডিম্বাশয় পরিবর্তিত হয়ে ফল গঠন করে এবং ডিম্বক বীজে পরিণত হয়।
11. মানুষের ক্ষেত্রে বয়ঃসন্ধিকালে যৌন হরমোনের ক্ষরণ, গোনাডের সক্রিয়তা ও জননকোশ উৎপাদন, গৌণ যৌন বৈশিষ্ট্যের বিকাশ ঘটে।
12. মানুষের পুংজননতন্ত্র শুক্রাশয় (মূখ্য যৌনাঙ্গ), শুক্রনালী (ভাস ডিফারেন্স), শুক্রসঞ্চারী থলি (সেমিন্যাল ভেসিকল), নিষ্ক্ষেপনালী (ইজাকুলেটোরি ডাক্ট), প্রোস্টেট গ্রন্থি, কাউপার গ্রন্থি, মূত্রনালী (ইউরেথ্রা) ও শিশ্ন (পেনিস) নিয়ে গঠিত।

13. মানুষের স্ত্রীজননতন্ত্র ডিম্বাশয় (মূখ্য যৌনাঙ্গ), ডিম্বনালি (ফ্যালোপিয়ান টিউব), জরায়ু (ইউটেরাস), যোনিপথ (ভ্যাজাইনা), যোনিদ্বার (ভালবা), বার্থোলিন গ্ল্যান্ড নিয়ে গঠিত।
14. যৌন জননকালে স্ত্রীদেহের যোনিতে প্রবিষ্ট শুক্রানু পুচ্ছের সঞ্জালন দ্বারা ফ্যালোপিয়ান নালীর অ্যাম্পুলা স্থান পর্যন্ত সস্তরণ করে অগ্রসর হয় এবং ডিম্বাণুকে নিষিক্ত করে। নিষিক্ত ডিম্বাণু হতে স্ফট জাইগোট ক্লিভেজ প্রক্রিয়ায় বিভাজিত হয়ে প্রথমে মবুলা, পরে ব্লাস্টুলা, গ্যাস্ট্রুলা হয়ে ভ্রূণ গঠন করে।
15. সিফিলিস, গণোরিয়া, এইডস্, ট্রাইকোমোনিয়াসিস ইত্যাদি যৌন সংক্রামিত রোগ।
16. প্রাক্বেবাহিক জ্ঞান, পরীক্ষা-নিরীক্ষা, যৌনশিক্ষা, নিরাপদ যৌনজীবন, বংশগতিবিদ্যা সম্পর্কে সঠিক বিজ্ঞানসম্মত ধারণালাভের জন্য পরিবার পরিকল্পনা গ্রহণ আবশ্যিক।
17. কন্ডোম, ডায়াফ্রাম, কপার-T, গর্ভনিরোধক বড়ি ইত্যাদির দ্বারা অস্থায়ীভাবে এবং শল্য চিকিৎসার মাধ্যমে স্থায়ীভাবে গর্ভরোধ সম্ভব।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান-1

1. সপুষ্পক উদ্ভিদে যৌনজননের ক্ষেত্রে নিচের কোনটি সঠিক পর্যায়ক্রম (correct sequence)–
- পরাগযোগ → দ্বিনিষেক → ভ্রূণ → অঙ্কুরিত চারা
 - পরাগযোগ → অঙ্কুরিত চারা → ভ্রূণ → দ্বিনিষেক
 - ভ্রূণ → অঙ্কুরিত চারা → পরাগযোগ → দ্বিনিষেক
 - দ্বিনিষেক → পরাগযোগ → ভ্রূণ → অঙ্কুরিত চারা

Ans :

2. নিম্নের জীবদের মধ্যে কারা অযৌনজনন পদ্ধতিতে বংশবিস্তার করে —
- কুকুর
 - ঈস্ট
 - অ্যামিবা
 - পেনিসিলিয়াম
- i) a, b (ii) b, c এবং d (iii) c, d (iv) সবগুলিই

Ans :

3. উদ্ভিদ দেহের যে অংশের অঙ্গাজজনন ঘটিয়ে অপত্য তৈরির ক্ষমতা রয়েছে —
- কাণ্ড, মূল ও ফুল
 - কাণ্ড, পাতা ও ফুল
 - কাণ্ড, মূল ও পাতা
 - কাণ্ড, ফুল ও ফল

Ans :

4. ফুলের ক্ষেত্রে যে উদ্ভিটি সঠিক —
- ফুল সর্বদাই উভয়লিঙ্গ হয়
 - ফুল উদ্ভিদের যৌনজনন অঙ্গ
 - সকল শ্রেণির উদ্ভিদগোষ্ঠীতে ফুল ফোটে
 - দ্বিনিষেকের পর ফুলের ডিম্বাশয় হতে ফল গঠিত হয়।
- (i) a, d (ii) b, d (iii) সবগুলি (iv) কোনোটিই নয়।

Ans :

5. উদ্ভিদের ক্ষেত্রে যে অযৌন জননে ক্যাসাস গঠিত হয় —
- অঙ্গাজ বংশবিস্তার
 - খন্ডীভবন বা সেগমেন্টেশন
 - পুণরুৎপাদন
 - অনুবিস্তার বা মাইক্রোপ্রোপাগেশন

Ans :



6. কোরক্ (Budding) গঠন দ্বারা জনন দেখা যায় —
- ইস্ট ও ইউপ্লিনা
 - ক্ল্যামাইডোমোনাস ও ডায়টম
 - ইস্ট ও হাইড্রা
 - হাইড্রা ও প্লানেরিয়া

Ans :

7. যে প্রকার জনন জৈব অভিব্যক্তিতে সাহায্য করে —
- অঙ্গজ জনন
 - অযৌন জনন
 - অপুংজনি
 - যৌন জনন

Ans :

8. দুই প্রকার অসম আকৃতির গ্যামেটের মিলনকে বলে—
- প্লাজমোগ্যামি
 - আইসোগ্যামি
 - অ্যানাইসোগ্যামি
 - অ্যাপ্লানোগ্যামি

Ans :

9. সংশ্লেষ (conjugation) নামক যৌন জনন দেখা যায় —
- মস
 - ফার্ন
 - স্পাইরোগাইরা
 - ধানগাছ

Ans :

10. পরাগনালিকা ডিম্বকরস্থের মাধ্যমে ভ্রূণস্থলিতে প্রবেশ করলে, তাকে কি বলে?
- পোরোগ্যামি
 - চ্যালেজোগ্যামি
 - মেসোগ্যামি
 - বেসোগ্যামি

Ans :



11. কোনো উভয়লিঙ্গ ফুলে গর্ভকেশর যদি পুংকেশরের আগে পরিণতি লাভ করে, তখন তাকে কী বলে?

- a) প্রোটোগাইনি
- b) প্রোট্যান্ড্রি
- c) হারকোগাইনি
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

12. মানব প্রজননতন্ত্রের ক্ষেত্রে সঠিক উত্তর (উত্তরসমূহ) নির্বাচন করো—

- a) পুংজননতন্ত্রে শুক্রাশয় হল মূখ্য যৌনাঙ্গ
 - b) সদ্যোজাত কন্যাসন্তানের প্রতিটি ডিম্বাশয়ে অল্প কয়েকটি ডিম্বাণু সমন্বিত ফলিকুল পাওয়া যায়
 - c) মাতৃগর্ভে বর্ধনশীল ভ্রূণ প্লাসেন্টার মাধ্যমে মায়ের দেহ হতে পুষ্টিলাভ করে।
 - d) কপার T এক প্রকার গর্ভনিরোধক ঔষধ।
- (i) a, (ii) b, d (iii) a, c, d (iv) a, c

Ans :

13. নিম্নলিখিত কোনটি মানুষের স্ত্রী জননতন্ত্রের অংশ নয়—

- a) সারভিক্স
- b) ভাস ডিফারেন্স
- c) ফ্যালোপিয়ান নালী
- d) জরায়ু

Ans :

14. টেস্টোস্টেরন হরমোন সম্পর্কিত অশুদ্ধ বিকল্প (Option) কোনটি?

- a) শুক্রাশয়ের সেমিনিফেরাস টিউবিউলের অন্তর্বর্তী স্থানে অবস্থিত লেডিগ-এর আন্তরকোশসমূহ টেস্টোস্টেরন স্রবণ করে।
- b) বয়ঃসম্বন্ধকালে টেস্টোস্টেরন হরমোনের স্রবণ বৃদ্ধি পেয়ে গৌণ যৌন লক্ষণের সূচনা ঘটায়।
- c) সেমিনিফেরাস নালিকার কোশসমূহকে উদ্দীপিত করে স্পার্মাটোজেনেসিসের সূত্রপাত ঘটায়।
- d) দেহের বিভিন্নস্থানে চর্বি সঞ্চার ঘটায় দেহকে কোমল করে।

Ans :

15. বিবৃতি (Assertion) : মানুষের শুক্রাশয়দ্বয় দেহগহ্বরের বাইরে স্ক্রোটাম নামক থলিতে স্পার্মাটিক কর্ডের সাহায্যে ঝুলে থাকে।

98

কারণ (Reason) : আমাদের দেহের স্বাভাবিক উষ্ণতার চেয়ে 2-4°C কম উষ্ণতায় স্ক্রোটাম থলির অভ্যন্তরে শুক্রাশয়স্থিত সেমিনিফেরাস নালিকায় শুক্রাণু উৎপাদিত হয়।

উপরের বিবৃতি ও কারণ দুটি পড়ে নিচের সঠিক বিকল্প নির্বাচন করো —

- a) বিবৃতি (A) টি সঠিক কিন্তু কারণ (R) ভুল।
- b) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়েই সঠিক।



- c) বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা কারণ টিতে করা হয়নি।
- d) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই ভুল।

Ans :

16. যৌনক্রিয়ার ফলে সর্বদাই গর্ভসঞ্চারের সম্ভাবনা থাকে। যদি কোনো স্ত্রীলোক গর্ভসঞ্চারের জন্য দৈহিক ও মানসিকভাবে প্রস্তুত না থাকে, তবে গর্ভসঞ্চার এড়াতে বিভিন্ন প্রকার বৈজ্ঞানিক গর্ভপ্রতিরোধ ব্যবস্থা গ্রহণ করা যেতে পারে। এই প্রসঙ্গে নিম্নের কোন বিকল্প (option)টি শুধু নয় (incorrect) —

- a) ভ্যাসোলাইগেশন দ্বারা পুরুষের উভয় শুক্রাণুয়ের এপিডিডাইমিস হতে উৎপন্ন ভাস-ডিফারেন্স-এর খানিকটা অংশ ভাঁজ করে বেঁধে দিয়ে বন্ধ্যাত্বকরণ করা যায়।
- b) কনডোম বা ডায়াফ্রাম ব্যবহার করে শুক্রাণুকে ডিম্বানুর কাছে পৌঁছাতে বাধা দেওয়া যেতে পারে।
- c) গর্ভনিরোধক বড়ি (oral contraceptive pill) পার্শ্বপ্রতিক্রিয়াহীন, তাই এর ব্যবহার বা সেবন নিরাপদ।
- d) Cu-T জাতীয় গর্ভনিরোধক উপকরণ (intra uterine device) জরায়ুতে স্থাপন দ্বারা 2-3 বছর পর্যন্ত গর্ভসঞ্চার প্রতিরোধ করা যেতে পারে।

Ans :

17. বিবৃতি (A) : অযৌন জননে জনিত্বের সমগুণসম্পন্ন, বহু সংখ্যক অপত্যজীব সৃষ্টি হয়। অপত্যদের জনিত্বের ক্লোনও বলা হয়ে থাকে। প্রতিকূল পরিবেশে বিলুপ্তির সম্ভাবনা থাকে, কারণ অপত্যদের মধ্যে ভেদ বা প্রকরণ (variation) সৃষ্টি হয় না।

কারণ (R) : মিয়োসিস বিভাজন ও সিনগ্যামী ব্যতীত জনন সম্পন্ন হয় বলে ভেদ বা প্রকরণ দেখা যায় না।

- a) বিবৃতিটি (A) সঠিক কিন্তু কারণ (R) ভুল।
- b) বিবৃতিটি (A) ভুল, কিন্তু কারণ (R) সঠিক।
- c) বিবৃতিটি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণ উক্তিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- d) বিবৃতিটি ও কারণ উভয়েই সঠিক, কিন্তু কারণ উক্তিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

Ans :

18. যার মধ্যে শুক্রাণুগুলি সঞ্চিত থেকে পুষ্টি আহরণ করে —

- a) কাউপার গ্রন্থি
- b) এপিডিডাইমিস
- c) সেমিনিফেরাস নালিকা
- d) ভাস ডিফারেন্স

Ans :

19. যৌন সংক্রামিত রোগ ও প্যাথোজেনের কোন জোড়টি সঠিক?

- a) AIDS – *Bacillus anthracis*
- b) গণোরিয়া – *Leishmania donovani*
- c) ইউরেথ্রাইটিস – *Entamoeba gingivalis*
- d) সিফিলিস – *Treponema pallidum*

Ans :



20. বিবৃতি (A) : ছত্রাকের অনুসূত্রের শীর্ষভাগে রেণুস্থলী গঠিত হয়, যেগুলি রেণু (Spore) ধারণ করে।
কারণ (R) : রেণুস্থলীতে রেণুগুলি আর্দ্রতলের সংস্পর্শে এলে পুরু প্রাচীর বেষ্টিত হয়।
- বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক কিন্তু R, A এর সঠিক ব্যাখ্যা।
 - বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক, কিন্তু R, A এর সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
 - বিবৃতি (A) সঠিক, কিন্তু কারণ (R) ভুল।
 - বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

Ans :

B. শূন্যস্থান পূরণ করো :

মান-১

- জননের মৌলিক ঘটনাটি হল DNA এর —————।
- জীবগোষ্ঠী তাদের জনন ক্ষমতাকে কাজে লাগিয়ে বাস্তুতন্ত্রে একটি সুস্পষ্ট স্থান বা ————— দখল করে।
- প্রজনন কালে —————সহজাত প্রবণতাই বিবর্তনের মূল ভিত্তি।
- কোনো প্রজাতির জনসংখ্যার স্থিতিশীলতা ————— সাথে সম্পর্কযুক্ত।
- এককোশী জীবের ক্ষেত্রে কোশ বিভাজন বা ————— মাধ্যমে নতুন জীবের সৃষ্টি হয়।
- কালাজ্বরের জন্য দায়ী আদ্যপ্রাণী লিসম্যানিয়ার দেহে ————— ন্যায় গঠন থাকে, যার দ্বি-বিভাজন দ্বারা লিসম্যানিয়ার অযৌন জনন ঘটে।
- স্পাইরোগাইরার পরিণত দেহ ————— পদ্ধতিতে ছোটো ছোটো খণ্ডে বিভক্ত হয়ে অঞ্জাজ জনন সম্পন্ন করে।
- হাইড্রার দেহে একটি নির্দিষ্ট স্থানে বারবার কোশবিভাজনের ফলে উপবৃদ্ধি স্বরূপ ————— সৃষ্টি হয়।
- বীজ থেকে সৃষ্ট উদ্ভিদগুলোর তুলনায় অঞ্জাজ জনন প্রক্রিয়ায় উৎপন্ন উদ্ভিদগুলোতে তুলনামূলকভাবে আগে ————— ও ————— ধারণ করতে পারে।
- অঞ্জাজ জননে সৃষ্ট অপত্যদের জনিত্ব ————— বলা হয়।
- পদ্ধতিতে উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশের শীর্ষভাগ থেকে কিছু কলা বা কোশ পৃথক করে কৃত্রিম মাধ্যমে রেখে অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করা যায়।
- একটি ফুল হতে অপর একটি ফুলে পরাগরেণুর স্থানান্তরণকে ————— বলে।
- শুক্লাশয়ে উৎপন্ন শূক্রাণু ————— এর মধ্য দিয়ে বাহিত হয়।
- স্ত্রী জননতন্ত্রে জরায়ু ————— এর মধ্য দিয়ে যোনিতে উন্মুক্ত হয়।
- যৌন ক্রিয়ার ফলে ————— সম্ভাবনা থাকে।



C) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

1. বহুবিভাজন দ্বারা অযৌন জনন সম্পন্ন করে এমন একটি পরজীবীর নাম কর।

উত্তর :

2. অযৌন ও যৌন জননের একক কী ?

উত্তর :

3. পুনরুৎপাদন (Regeneration) দেখা যায় কোন প্রাণীতে?

উত্তর :

4. পত্রজ মুকুল ও কাম্বিক মুকুল দ্বারা অঙ্গজ জনন সম্পন্ন করে এমন একটি করে উদ্ভিদের নাম লিখ।

উত্তর :

5. অপুংজনি (Parthenogenesis) দেখা যায় কোন প্রাণীতে?

উত্তর :

6. বুলবিল গঠন দ্বারা অঙ্গজ জনন সম্পন্ন করে কোন উদ্ভিদ?

উত্তর :

7. কোন উভয়লিঙ্গ প্রাণীর যৌন জননের জন্য পৃথক আরেকটি প্রাণীর প্রয়োজন হয় ও কেন?

উত্তর :

8. স্বনিষেক দেখা যায় কোন প্রাণীতে ?

উত্তর :

9. জোড় কলম প্রক্রিয়ায় কৃত্রিম অঙ্গজ জননের ক্ষেত্রে কোনটি উন্নত — স্টক না সিয়ন?

উত্তর :

10. অ্যাম্ফিমিক্সিস কী?

উত্তর :

11. সপুষ্পক উদ্ভিদের পুংজনন কোশকে শূক্রাণু বলা হয় না কেন?

উত্তর :

12. গ্রাফিয়ান ফলিকল কী?

উত্তর :

13. দুটি যৌন সংক্রামিত রোগের (Sexually Transmitted Disease) নাম করো।

উত্তর :

14. 'বিশ্ব AIDS নিবারণ দিবস' কবে সচেতনতামূলকভাবে পালন করা হয়?

উত্তর :

15. প্রসব ক্রিয়ায় ইস্ট্রোজেনের ভূমিকা কী?

উত্তর :

16. গর্ভনিরোধক বড়িতে কোন হরমোন ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

17. নিষেকের পর জাইগোট ভ্রূণে রূপান্তরিত হয় কোন কোন দশার মাধ্যমে?

উত্তর :

18. নিষেকের পর জাইগোট হতে সৃষ্ট ব্লাস্টুলা জরায়ুর কোন স্তরে রোপিত হয়?

উত্তর :



19. ভারতবর্ষে পরিবার পরিকল্পনার জাতীয় চিহ্ন কোনটি ?

উত্তর :

20. রজ:চক্রের কততম দিন পর্যন্ত সময়কালকে নিরাপদ গর্ভনিরোধক দশা বলে ?

উত্তর :

21. মেনার্কি কী ?

উত্তর :

22. কোনো একজন মহিলা কপার-T ব্যবহার করছেন। এটি কী ঐ মহিলার দেহে STD সংক্রমণ প্রতিরোধ করবে ?

উত্তর :

D) নীচের প্রশ্নগুলির সংক্ষিপ্ত উত্তর লেখো :

মান-2

1. অজাজ জনন ও অযৌন জননের মধ্যে বৈসাদৃশ্যগুলি কী কী ? 2
2. পার্থোনোজেনেসিস কী ? উদাহরণ দাও।
3. পরাগযোগ প্রক্রিয়াটি নিষেক হতে কীভাবে পৃথক হয় ?
4. পিউবার্টি (Puberty) কী ? ছেলে ও মেয়েদের ক্ষেত্রে এই ঘটনাটি কখন দেখা যায় ?
5. অ্যামিবায়ে দ্বি-বিভাজন প্রক্রিয়া কীভাবে ঘটে ?
6. গ্রাফিটিং কী ? কীভাবে করা হয় ?
7. যদি একটি জীব রেণু উৎপাদনের মাধ্যমে বংশবিস্তার করে তবে জীবাট কীভাবে উপকৃত হবে বলে তুমি মনে করো।
8. গ্যামেটোজেনেসিস কালে কোন প্রকার কোশবিভাজন দেখা যায় ? এর ফলে কী সুবিধা হয়েছে ?
9. কোন প্রকার পরাগযোগে বাহকের উপস্থিতি প্রয়োজন ? গুপ্তবীজী উদ্ভিদে দিনিষেকের পর উৎপন্ন ট্রিপ্লয়েড কোশটিকে কী বলে ?
10. টেস্টোস্টেরন ও ইস্ট্রোজেনের ক্ষরণস্থল উল্লেখ করো।
11. মানুষের প্লাসেন্টার প্রকৃতি কীরূপ ?
12. রজ:স্রাব (Menstruation) না ঘটলে কী হবে ?
13. মেনার্কি ও মেনোপজ কাকে বলে ?
14. প্রজননগত স্বাস্থ্য কী কী অবস্থায় খারাপ হতে পারে ?
15. ভারতবর্ষে লিঙ্গ অনুপাত হ্রাস পাচ্ছে কেন ? দুটি স্থায়ী বন্যাত্বকরণ কৌশলের নাম লিখো।
16. যৌন সংক্রামিত রোগ (Sexually transmitted disease) সৃষ্টিকারী একটি করে ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়ার নাম ও সৃষ্ট রোগের নাম লিখ।
17. স্পার্মাটোজেনেসিস কী ? কোন হরমোন প্রক্রিয়াটিকে নিয়ন্ত্রণ করে ?

102 E) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

মান-3

1. অযৌন জননের উপর যৌন জননের কী কী সুবিধা বা গুরুত্ব রয়েছে ? (2+1)
2. একটি ফুলের লম্বচ্ছেদের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। 3
3. প্রজননগত সুস্বাস্থ্য বজায় রাখার প্রয়োজনীয়তাগুলি আলোচনা করো। 3
4. বয়:সন্ধিকালে ছেলে ও মেয়েদের শারীরিক পরিবর্তনগুলো সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখো। (1+2)



5. দ্বি-বিভাজন ও বহুবিভাজনের চারটি পার্থক্য লিখ। বহুবিভাজনে উৎপন্ন রেণুসদৃশ জনন একককে প্রকৃত রেণু বলা যায় কী? 3
6. প্রজননের ক্ষেত্রে DNA প্রতিলিপিকরণের গুরুত্ব কোথায়? একটি পাউরুটির টুকরো জলে ভিজিয়ে এটিকে অম্বকার, ঠান্ডা, আর্দ্র স্থানে দুইদিন রেখে দিলে তুমি কী পর্যবেক্ষণ করবে বলে মনে করো? (1+2)
7. মানুষের স্ত্রী জননতন্ত্রের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন কর। 3
8. ইস্ট্রোজেন কোথা হতে ক্ষরিত হয়? এর তিনটি কাজ লিখো। 3
9. স্বপরাগযোগ ও ইতর পরাগযোগের পার্থক্য লিখো। 2+1
10. ইস্টের কোরকোপ্সাম প্রক্রিয়া বুঝিয়ে দাও। সিনগ্যামি কী? (2+1)
11. কেন কতিপয় উদ্ভিদে কৃত্রিম অঙ্গজ জনন ঘটানো হয়? এই ক্ষেত্রে উৎপন্ন অপত্যে ভেদ বা ভ্যারিয়েশন দেখা যাবে কী? 3
12. সংশ্লেষ ও নিষেকের পার্থক্য লিখো। অন্তঃনিষেক ও বহিঃনিষেক দেখা যায় এমন দুটি করে প্রাণীর নাম করো। (2+1)
13. স্তম্ভ মেলাও : 2+1

ক-স্তম্ভ	খ-স্তম্ভ
ক) রসালো মূল	অ) অপরিণত শূক্রাণুকে পরিণত শূক্রাণুতে রূপান্তরে সহায়তা করে।
খ) স্টক ও সিয়ন	আ) ভ্রূণের ক্রোমোজোমিয় অস্বাভাবিকতা ও লিঙ্গ নির্ধারণ
গ) টিস্যু কালচার	ই) গর্ভনিরোধক ঔষধ
ঘ) অ্যামনিওসেনটেসিস	ঈ) অঙ্গজ জননে সহায়তা করে
ঙ) সারটোলি কোশ	উ) গ্রাফটিং
চ) সহেলি	ঊ) কলাকোশের প্রতিপালন দ্বারা অপত্য উদ্ভিদ সৃষ্টি

14. বিভিন্ন গর্ভনিরোধক ব্যবস্থাসমূহ সম্পর্কে সংক্ষেপে বুঝিয়ে দাও। 3

দীর্ঘ প্রশ্নাবলি :

মান - 5

1. সপুষ্পক উদ্ভিদের দ্বিনিষেক (Double fertilization) প্রক্রিয়া চিত্রসহ বুঝিয়ে দাও। 3
2. (ক) পুংজনন তন্ত্রের বিভিন্ন অংশসমূহ ছকের মাধ্যমে দেখাও। 2+(1.5+1.5)
(খ) সেমিনাল ভেসিকল ও প্রস্টেট গ্রন্থির প্রয়োজনীয়তা কোথায়?
3. (ক) হাইড্রার কোরকোপ্সাম প্রক্রিয়া বুঝিয়ে দাও। 2+(1+2)
(খ) প্লানেরিয়া বা চ্যাপ্টা কৃমির পুনরুৎপাদন কৌশল চিত্রসহ আলোচনা কর।
4. (ক) স্পার্মাটোজেনেসিস কি? এটি কোথায় ঘটে? (2+3)
(খ) প্রজননগত স্বাস্থ্য বজায় রাখতে পরিবার পরিকল্পনার গুরুত্ব লিখো।

একঝালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

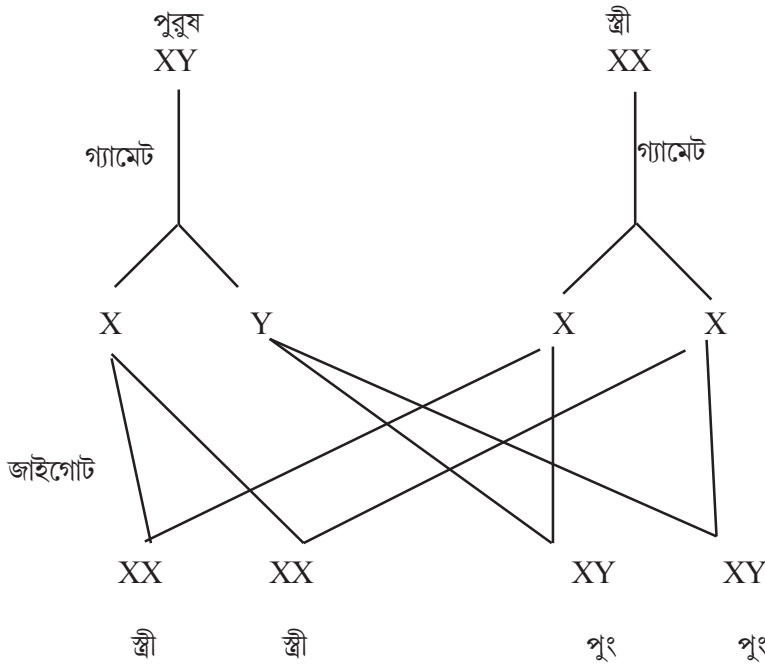
- ◆ বংশগতির ভিত্তি হল বংশানুসরণ প্রক্রিয়া যার দ্বারা জীবের প্রলক্ষণ এবং চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যসমূহ যথাযথভাবে পূর্ববর্তী জনু থেকে পরবর্তী জনুতে বংশানুক্রমে সঞ্চারিত হয়।
- ◆ পূর্ববর্তী জনু থেকে উত্তরাধিকারের ফলে পরবর্তী জনুর অপত্য জীবে একটি সাধারণ মৌলিক দেহনক্সা এবং এতে সূক্ষ্মাতিসূক্ষ্ম পরিবর্তন উভয়ই দেখা যায়।
- ◆ দ্বিতীয় জনুর জীবদের প্রথম জনু থেকে উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত পরিবর্তন সমূহই প্রকরণ যা বংশানুক্রমে সঞ্চারিত হয় এবং প্রকরণের প্রকৃতির উপর নির্ভর করে বিভিন্ন জীব বিভিন্ন ধরনের সুযোগ সুবিধা লাভ করে।
- ◆ অযৌন জননের ক্ষেত্রে প্রথম জনু থেকে সৃষ্ট অপত্য জনুতে এই পরিবর্তন বা পার্থক্য খুবই সামান্য থাকতে পারে যা DNA প্রতিলিপিকরণকালে সামান্য ত্রুটির জন্য হয় কিন্তু যৌন জননকালে দুটি ভিন্ন জীব থেকে আগত DNA এর সংমিশ্রণ ঘটায় এই পরিবর্তন অধিকতর হয় ও বিশাল বৈচিত্র্য পরিলক্ষিত হয়।
- ◆ গ্রেগর জোহান মেন্ডেলের (1822-1884) এর পূর্বে বহু বিজ্ঞানী মটর গাছ ও অন্যান্য সজীব বস্তুর প্রলক্ষণসমূহের বংশানুসরণ অধ্যয়ন করলেও মেন্ডেল তাঁর বিজ্ঞান ও গণিতের জ্ঞানের সংমিশ্রণ ঘটিয়ে মটর গাছের বিভিন্ন চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের বংশানুসরণ অধ্যয়ন করেন এবং সর্বপ্রথম প্রতি জনুতে দৃশ্যমান নির্দিষ্ট প্রলক্ষণের হিসাব রেখেছিলেন যা তাকে বংশানুসরণের মূলনীতিগুলো তৈরির ক্ষেত্রে সাহায্য করেছিল।
- ◆ মেন্ডেল একই প্রজাতির দুটি মটর গাছের একজোড়া বিপরীত ধর্মী বৈশিষ্ট্যের বা একটি জিনের বংশানুসরণ অধ্যয়নের জন্য যে সংকরায়নের পরীক্ষা ঘটিয়েছিলেন তাকে মনোহাইব্রিড ক্রস বা একসংকর জনন বলে।
- ◆ একসংকর জননের ক্ষেত্রে তিনি একটি দীর্ঘ উদ্ভিদ (TT জিনোটাইপবিশিষ্ট) এবং একটি খর্ব উদ্ভিদের (tt জিনোটাইপ বিশিষ্ট) মধ্যের সংকরায়ণ ঘটিয়ে অপত্য উদ্ভিদের সৃষ্টি করেছিলেন। F_1 জনু বা প্রথম জনুতে সবগুলো উদ্ভিদই দীর্ঘ (Tt) প্রলক্ষণ যুক্ত হলেও F_1 জনুতে উৎপন্ন দীর্ঘ মটরগাছগুলোতে স্বপরাগযোগ ঘটিয়ে প্রাপ্ত F_2 জনুর উদ্ভিদগুলোর এক চতুর্থাংশ খর্ব হয়। অর্থাৎ F_2 জনুতে সৃষ্ট উদ্ভিদগুলো 3:1 অনুপাতে দীর্ঘ ও খর্ব প্রলক্ষণের বহিঃপ্রকাশ ঘটায় যাকে ফিনোটাইপিক অনুপাত বলে। যদিও দীর্ঘ প্রলক্ষণ যুক্ত উদ্ভিদগুলোর মধ্যে কিন্তু TT জিনোটাইপ বিশিষ্ট ও কিছু Tt জিনোটাইপ বিশিষ্ট হয়। তাই F_2 জনুর উদ্ভিদের TT, Tt এবং tt প্রলক্ষণের সংমিশ্রণের অনুপাত 1:2:1 হয়, যাকে জিনোটাইপিক অনুপাত বলে।
- ◆ যৌন জননকারী জীবসমূহে একই প্রলক্ষণের জন্য জিনের দুটি প্রতিলিপি থাকে। যদি প্রতিলিপিগুলো সমরূপ না হয় তবে যে প্রলক্ষণটির বহিঃপ্রকাশ ঘটে সেটিকে প্রকট প্রলক্ষণ এবং যেটি অপ্রকাশিত থাকে সেটিকে প্রচ্ছন্ন প্রলক্ষণ বলে।
- ◆ দ্বিসংকর জনন বা ডাই হাইব্রিড ক্রসের ক্ষেত্রে মেন্ডেল মটরগাছের দুইজোড়া বিপরীত ধর্মী বৈশিষ্ট্য বা দুটি জিনের বংশানুসরণ অধ্যয়নের জন্য সংকরায়নের পরীক্ষা করেছিলেন, এক্ষেত্রে বীজের বর্ণ এবং বীজের আকৃতি এই দুটি পৃথক প্রলক্ষণ, গোলাকৃতি



হলুদ, গোলাকৃতি সবুজ, কুঞ্চিত হলুদ ও কুঞ্চিত সবুজ এই ফেনোটাইপ রূপে 9:3:3:1 অনুপাতে স্বাধীনভাবে বংশানুসৃত হয়েছিল।

◆ বিভিন্ন প্রাণীর ক্ষেত্রে লিঙ্গ নির্ধারণের কৌশল ভিন্ন ভিন্ন হয়। যেমন কতিপয় সরীসৃপের মতো কিছু প্রাণীর ক্ষেত্রে নিষিক্ত ডিম্বানু থেকে সৃষ্ট প্রাণীটি পুরুষ নাকি স্ত্রী হবে তা যে তাপমাত্রায় নিষিক্ত ডিম্বানুগুলো রাখা হয়েছে সেই তাপমাত্রা দ্বারাই নির্ধারিত হয়। আবার অন্যান্য কিছু জীব যেমন শামুকের ক্ষেত্রে প্রতিটি জীব তাদের লিঙ্গ পরিবর্তন করতে পারে অর্থাৎ এই সমস্ত জীবে জিনগত ভাবে লিঙ্গ নির্ধারিত হয় না।

◆ কিন্তু মানুষের ক্ষেত্রে লিঙ্গ জিনগতভাবেই নির্ধারিত হয়। মানুষের দেহকোশে 23 জোড়া ক্রোমোজোম থাকে, এর মধ্যে 22 জোড়া অটোজোম এবং একজোড়া সেক্স বা যৌন ক্রোমোজোম রয়েছে। মহিলাদের ক্ষেত্রে সেক্স ক্রোমোজোম XX হলেও পুরুষদের ক্ষেত্রে এটি XY হয়।



চিত্র : মানুষের লিঙ্গ নির্ধারণ

সুতরাং এ থেকে এটি স্পষ্ট বোঝা যায় যে যদি শিশুটি পিতার কাছ থেকে X ক্রোমোজোম পায় তবে সে একটি কন্যা সন্তান হবে এবং যদি Y ক্রোমোজোম পায় তবে সে পুত্র সন্তান হবে।

DNA প্রতিলিপিকরণকালে ত্রুটি এবং যৌনজননের ফলশ্রুতি উভয় কারণেই জননকালে প্রকরণ লাভ করার যে একটি অন্তর্গঠিত প্রবণতা জীবসমূহ দেখা যায় তা কোনো প্রজাতিকে টিকে থাকার সুবিধা প্রদান করে অথবা জেনেটিক ড্রিফটে সহায়তা করে।

◆ যোহেতু জিনগুলো বংশানুক্রমে প্রাপ্ত প্রলক্ষণসমূহের বহিঃপ্রকাশ নিয়ন্ত্রণ করে তাই বলা যায় যে কোনো জীব গোষ্ঠীর নির্দিষ্ট জিনগুলোর পুনরাবৃত্তির হার জনু থেকে জনুতে পরিবর্তিত হয় এবং এটিই হল বিবর্তনের মূল কথা।

◆ আবার অন্যদিকে পরিবেশীয় প্রভাবকের প্রভাবে অপজননশীল কলাসমূহে সংঘটিত পরিবর্তন জননকোশের DNAতে সঞ্চারিত হতে পারেনা এবং এই কারণে কোনো জীবের জীবনকালে অর্জিত বৈশিষ্ট্যসমূহ অপত্যজীবে সঞ্চারিত হতে পারে না ও তাই এটি বিবর্তনকে নির্দেশ করতে পারে না।



- ◆ যখন প্রকরণ ভৌগোলিক বিচ্ছিন্নতার সাথে যুক্ত হয় তখন প্রজাতিকরণ ঘটতে পারে।
- ◆ দুটি প্রজাতির মধ্যে যতবেশি সাদৃশ্যপূর্ণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য থাকবে, তারা তত বেশি নিকট সম্পর্কিত হবে এবং এরা যতবেশি নিকট সম্পর্কিত হবে তাদের সাধারণ পূর্বপুরুষটি ততই তাদের সাম্প্রতিককালের হবে। অর্থাৎ আমরা বলতে পারি যে প্রজাতির শ্রেণিবিন্যাস মূলত তাদের বিবর্তনজনিত সম্পর্কের প্রতিফলন।
- ◆ যদি আমরা আমাদের একই পূর্বপুরুষদের সম্মান করি তবে আমরা একটি ধারণা পাব যে কোনো একসময় জড় বা অজীবীয় বস্তু থেকেই জীবনের সৃষ্টি হয়েছিল।
- ◆ যখন আমরা অভিব্যক্তি জনিত সম্পর্কগুলো অনুসরণ করার চেষ্টা করি তখন বিভিন্ন জীবে কিছু সাধারণ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য পাই যা একই সাধারণ পূর্বপুরুষ থেকে বংশানুক্রমে অপত্য জন্মে এসেছে। উদাহরণস্বরূপ, পক্ষী, সরীসৃপ, উভচর ও স্তন্যপায়ী প্রাণীদের চারটি প্রত্যঙ্গের মৌলিক গঠন একইরকম তবে বিভিন্ন প্রাণীতে ভিন্ন ভিন্ন কার্য সম্পাদনের জন্য এই অঙ্গগুলোর পরিবর্তন ঘটেছে। এদের সমসংস্থ অঙ্গ বলে যা আপাত দৃষ্টিতে পৃথক দুটি প্রজাতির মধ্যে বিবর্তনজনিত সম্পর্ক সনাক্তকরণে সাহায্য করে। আবার বাদুরের ডানা এবং পাখির ডানা উভয়েই ওড়ার কাজে ব্যবহৃত হলেও অঙ্গগুলোর উৎপত্তি ও গঠন এক নয়, তাই এগুলো সমসংস্থ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য না হয়ে সমবৃত্তীয় চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যের সৃষ্টি হয়।
- ◆ অঙ্গের গঠন বিষয়ক এরূপ অধ্যয়ন শুধুমাত্র বর্তমান সময়ের প্রজাতিদের উপরই নয় যে সব প্রজাতিগুলো পৃথিবীতে আর বেঁচে নেই এদের উপরও করা যায় অর্থাৎ জীবাশ্ম অধ্যয়নের মাধ্যমেও আমরা বিবর্তন সম্পর্কে ধারণা লাভ করতে পারি।
- ◆ প্রকৃতিতে টিকে থাকার ক্ষেত্রে যোগ্যতা অর্জনের জন্য জটিল অঙ্গ সমূহের উদ্ভব ঘটতে পারে। যেমন বিভিন্ন প্রাণীতে ডানা ও চক্ষুর অভিযোজন।
- ◆ বিবর্তনকালে অঙ্গসমূহ বা বৈশিষ্ট্যাবলী নতুন কার্যাবলী সম্পাদনের জন্য অভিযোজিত হতে পারে। উদাহরণস্বরূপ পাখির ক্ষেত্রে পালকের উৎপত্তি প্রাথমিকভাবে উন্নতা প্রদানের জন্য হলেও পরবর্তীকালে পালকগুলো উড়য়নের জন্য অভিযোজিত হতে দেখা গেছে।
- ◆ দুই হাজার বছরেরও বেশি বছর ধরে মানুষ বন্য বাঁধাকপিকে খাদ্যরূপে ব্যবহৃত উদ্ভিদ হিসাবে চাষ করেছিল এবং এর থেকে কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে ব্রোকোলি, ফুলকপি, ওলকপি, বাঁধাকপি প্রভৃতি বিভিন্ন ধরনের সজ্জি উৎপাদন করেছিল।
- ◆ বস্তুতপক্ষে বিবর্তনের ধারণা অনুযায়ী কোনো প্রকৃত উন্নতি ঘটে না বরং এর মাধ্যমে কেবলমাত্র বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয় এবং পরিবেশীয় নির্বাচন দ্বারা সেই বৈচিত্র্য নির্দিষ্ট রূপপায়।
- ◆ বিবর্তনজনিত সম্পর্ক অনুসন্ধানের জন্য ব্যবহৃত উপকরণসমূহ যেমন খনন, জীবাশ্মের সময় নিরূপণ, জীবাশ্মের অধ্যয়ন এবং এর পাশাপাশি DNA এর সজ্জাক্রম নির্ধারণ মানুষের বিবর্তন অধ্যয়নের জন্যও ব্যবহৃত হয়।
- ◆ মানুষের ক্ষেত্রে কারও ত্বকের বর্ণ হলুদ, কারও কালো, কারও সাদা বা বাদামী বর্ণের হলেও সব মানুষই একটি একক প্রজাতির অন্তর্ভুক্ত। শুধু তাই নয়, বিগত কয়েক হাজার বছর ধরে আমরা কোথায় বাস করছি তাকে বিবেচনায় না এনে এটি বলা যায় যে আমরা সবাই আফ্রিকা থেকেই এসেছি।



মান-1

A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো।

1. বংশগতি সংক্রান্ত পরীক্ষায় মেন্ডেল যে উদ্ভিদটি ব্যবহার করেছিলেন সেটি ছিল —
- লজ্জাবতী
 - মটর
 - ধান
 - গোলাপ

Ans :

2. প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের সাহায্যে প্রজাতির বিবর্তনের ধারণা দিয়েছিলেন —
- মেন্ডেল
 - দ্যা ভ্রিস
 - রবার্ট হুক
 - ডারউইন

Ans :

3. মেন্ডেল মটরগাছে কতজোড়া বিপরীত ধর্মী দৃশ্যমান চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যাবলী অধ্যয়ন করেছিলেন —
- 12 জোড়া
 - 3 জোড়া
 - 7 জোড়া
 - 18 জোড়া

Ans :

4. মেন্ডেলের একসংকর জননে দ্বিতীয় অপত্য জনুর ফিনোটাইপের অনুপাত কত ?
- 3:1
 - 1:2:1
 - 2:1:2
 - 1:3:2:1

Ans :

5. নিচের যে জিনোটাইপটি হোমোজেইগাস সেটি হল —
- Tt
 - Bb
 - tt
 - Rr

Ans :



6. যখন দুটি বিপরীত বৈশিষ্ট্যের মধ্যে শুধুমাত্র একটি বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায় তখন তাকে বলে—
- প্রচ্ছন্ন গুণ
 - প্রকট গুণ
 - অসম্পূর্ণ প্রকটতা
 - একটিও নয়

Ans :

7. মানুষের ক্ষেত্রে কোনটি স্বাভাবিক পুরুষকে বোঝায়—
- XY
 - XX
 - XXY
 - XO

Ans :

8. নিচের যে জিনোটাইপটি সবুজ ও কুঞ্চিত মটর বীজকে বোঝায় সেটি হল —
- RrYy
 - rrYY
 - rrYy
 - rryy

Ans :

9. একটি অমেবুদণ্ডী প্রাণীর জীবাশ্ম হল—
- অ্যামোনিাইট
 - নাইটিয়া
 - রাজাসরাস
 - একটিও নয়

Ans :

10. কোন প্রভাবকগুলো একটি নতুন প্রজাতির উদ্ভব ঘটাতে পারে —
- জেনেটিক ড্রিফট
 - প্রাকৃতিক নির্বাচন
 - ভৌগোলিক বিচ্ছিন্নতা
 - উপরের সবগুলো প্রভাবক

Ans :



11. নীচের কোনটি উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত প্রলক্ষণ নয়?

- a) কানের লতিতে চুল সৃষ্টি হওয়া
- b) সাইকেল চালানোর ক্ষমতা
- c) দৈহিক উচ্চতার বিকাশ
- d) রক্তের গ্রুপিং

Ans :

12. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম বলেছিলেন যে পৃথিবীতে উপস্থিত সরল অজৈব অনু থেকেই জীবনের উৎপত্তি হয়েছিল?

- a) হেলডেন
- b) মিলার
- c) ইউরি
- d) মিলারও

Ans :

13. বাদুরের ডানা ও পাখীর ডানা কি ধরনের অঙ্গ?

- a) সমসংস্থ অঙ্গ
- b) সমবৃত্তীয় অঙ্গ
- c) নিক্রিয় অঙ্গ
- d) প্রতিস্থাপিত অঙ্গ

Ans :

14. বন্য বাধাকপি থেকে যে ধরনের নির্বাচনের মাধ্যমে বিভিন্ন প্রকার সবজির উদ্ভব হয়েছিল সেটি হল—

- a) প্রাকৃতিক
- b) কৃত্রিম
- c) দুটোই
- d) একটিও নয়

Ans :

15. বর্তমান মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম কি ?

- a) হোমো ইরেকটাস (*Homo erectus*)
- b) হোমো হ্যাবিলিস (*Homo habilis*)
- c) অস্ট্রেলোপিথেকাস (*Australopithecus*)
- d) হোমো স্যাপিয়্যান্স (*Homo sapiens*)

Ans :



B. শূন্যস্থান পূরণ করে

মান-১

1. মটরফুল ----- লিঙ্গা বিশিষ্ট হয়।
2. কোন জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে ----- বলে।
3. মেডেলের একসংকর পরীক্ষায় F_2 জনুর উদ্ভিদের TT, Tt এবং tt প্রলক্ষণের সংমিশ্রণের অনুপাত ----- হয়।
4. জিন ----- এর একটি অংশ।
5. XX ক্রোমোজোম বলতে ----- সন্তানকে বোঝায়।
6. লেজের অপসারণ ইদুরের জননকোশের ----- পরিবর্তন ঘটাতে পারে না।
7. বিজ্ঞানী ----- সজীব বস্তুতে বংশানুসরণের সূত্রাবলীর প্রস্তাব করেছিলেন।
8. প্রাচীনকালে ভূগর্ভে সংরক্ষিত জীবদেহের প্রস্তুরীভূত অংশকে ----- বলে।
9. ----- প্রাকৃতিক নির্বাচন তত্ত্বের প্রবক্তা ছিলেন।
10. অ্যামাইনো অ্যাসিড থেকে ----- সংশ্লেষিত হয়।

C) নীচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না অশুদ্ধ লেখো এবং অশুদ্ধ বাক্যগুলোকে শুদ্ধ করে লেখো।

মান- 1

1. মটর গাছের দীর্ঘ বৈশিষ্ট্যের ফ্যাক্টর হল 'T'।

উত্তর :

2. মানুষের ক্ষেত্রে 22 জোড়া অটোজোম ও দুই জোড়া সেক্স ক্রোমোজোম থাকে।

উত্তর :

3. মেডেলের একসংকর ক্রসের ক্ষেত্রে মটরগাছের যে F_1 জনু তৈরি হয়েছিল তার সবগুলো উদ্ভিদই দীর্ঘ ছিল।

উত্তর :

4. DNA এর যে অংশটি প্রোটিন তৈরি করার তথ্য দেয় তাকে জিন বলে।

উত্তর :

5. মানুষের যৌন ক্রোমোজোম যদি একটি Y ক্রোমোজোম থাকে তবে তা স্ত্রীলিঙ্গকে বোঝায়।

উত্তর :

6. জেনেটিক ড্রিফটের ধারণা হল যে, কোনরকম অভিযোজন ছাড়াই বৈচিত্র্যের সৃষ্টি হয়।

উত্তর :

7. ডারউইন একজন প্রকৃতিবিদ ছিলেন।

উত্তর :

8. ব্যাঙ ও টিকটিকির অগ্রপদ সমবৃত্তীয় অঙ্গসমূহের উদাহরণ।

উত্তর :

9. নাইটিয়া একটি মাছের জীবাশ্মের নাম।

উত্তর :

10. প্রকরণ জেনেটিক ড্রিফটে সহায়তা করে।

উত্তর :



D) নীচের বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

- a) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
 - b) বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
 - c) বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
 - d) বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।
 - e) বিবৃতি ও কারণ দুটিই ভুল।
- 1. বিবৃতি :** জিন প্রোটিন সংশ্লেষ করে।
কারণ : জিন DNA এর অংশ।
উত্তর :
 - 2. বিবৃতি :** মটরগাছের মধ্যে সাত জোড়া বৈশিষ্ট্য ছিল।
কারণ : মেন্ডেল তাঁর পরীক্ষায় মটরগাছ ব্যবহার করেছিলেন।
উত্তর :
 - 3. বিবৃতি :** Tt এর মধ্যে 'T' জিনটির বৈশিষ্ট্য প্রকাশ পায়।
কারণ : লম্বা ও বেঁটে বৈশিষ্ট্যের মধ্যে লম্বা গুণটি প্রকট।
উত্তর :
 - 4. বিবৃতি :** X ও Y ক্রোমোজোম হল মানুষের যৌন ক্রোমোজোম।
কারণ : মেন্ডেলকে বংশগতির জনক বলা হয়।
উত্তর :
 - 5. বিবৃতি :** মেন্ডেলের একসংকর ক্রসের দ্বিতীয় (F_2) জনুতে অপত্য জিনোটাইপের অনুপাত হল 3:1
কারণ : জীবের বাহ্যিক বৈশিষ্ট্যকে ফিনোটাইপ বলে।
উত্তর :
 - 6. বিবৃতি :** সরীসৃপের ক্ষেত্রে নিষিক্ত ডিম্বানুর লিঙ্গ নির্ধারণ তাপমাত্রার দ্বারা নির্ধারিত হয়।
কারণ : সকল জীবের ক্ষেত্রে জিনগতভাবে লিঙ্গ নির্ধারিত হয় না।
উত্তর :
 - 7. বিবৃতি :** গুবরে পোকাকার জীবগোষ্ঠিতে প্রাকৃতিক নির্বাচন বিবর্তনের পথ সুগম করেছে।
কারণ : অভিযোজনের ফলে গুবরে পোকা পরিবেশের সাথে আরও ভালভাবে খাপ খাওয়াতে পেরেছে।
উত্তর :
 - 8. বিবৃতি :** ডারউইন প্রাকৃতিক নির্বাচন মতবাদের সাহায্যে প্রজাতির বিবর্তনের ধারণা দিয়েছিলেন।
কারণ : ডারউইন প্রথম অভিব্যক্তি সম্বন্ধে ধারণা দিয়েছিলেন।



উত্তর :

9. বিবৃতি : যেসকল অঙ্গ গঠনগতভাবে এক এবং কার্যগতভাবে ভিন্ন তাদের সমসংস্থ অঙ্গ বলে।

কারণ : প্রত্যেক জীবের পূর্বপুরুষ একই স্থানে উপস্থিত ছিল।

উত্তর :

10. বিবৃতি : পতঙ্গ এবং পাখীর ডানা সমবৃত্তীয় অঙ্গ।

কারণ : গঠনগতভাবে ভিন্ন কিন্তু কার্যগতভাবে একইরকম হলে তাদের সমবৃত্তীয় অঙ্গ বলে।

উত্তর :

E) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. কোন বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম বিজ্ঞান ও গণিতের জ্ঞানের সংমিশ্রণ ঘটিয়ে বংশানুসরণ অধ্যয়ন করেছিলেন?

উত্তর :

2. মেডেলের একসংকর ক্রসে ফিনোটাইপের অনুপাত কত ছিল?

উত্তর :

3. মেডেলের পরীক্ষায় F_1 জন্মে উৎপন্ন দীর্ঘ মটরগাছের জিনোটাইপ কি ছিল?

উত্তর :

4. মহিলাদের যৌন ক্রোমোজোমগুলো হল —————।

উত্তর :

5. বংশগতির একককে কি বলে?

উত্তর :

6. প্রাকৃতিক নির্বাচনবাদের প্রবক্তা কে ?

উত্তর :

7. উৎপত্তিগতভাবে এক কিন্তু কার্যগতভাবে ভিন্ন ভিন্ন প্রাণী অঙ্গসমূহকে কি বলে?

উত্তর :

8. জীবাশ্মের বয়স নির্ধারণের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয় যে কোন একটি পদার্থের নাম উল্লেখ কর।

উত্তর :

9. আলোক সুবেদী সরল চক্ষু আছে এমন একটি প্রাণীর নাম লেখো।

উত্তর :

10. মানুষ কোন মহাদেশ থেকে উদ্ভূত জীব?

উত্তর :

11. বংশগতির ধারক ও বাহককে কি বলে?

উত্তর :

12. মেডেল সজীব বস্তুর বংশানুসরণ পরীক্ষার জন্য কোন উদ্ভিদকে ব্যবহার করেছিলেন?

উত্তর :



F) নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

1. বাদুরের ডানা ও পাখীর ডানাকে সমবৃত্তীয় অঙ্গ বলা হয় কেন?

উত্তর :

2. জিনোটাইপ কাকে বলে?

উত্তর :

3. 'কোনো প্রলক্ষণ বা চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জিন দ্বারাই নিয়ন্ত্রিত হয়'— একটি উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দাও।

উত্তর :

4. DNA কী?

উত্তর :

5. প্রকরণ কি? কোন প্রকার জননে বেশি প্রকরণ সৃষ্টি হয়?

উত্তর :

6. সেক্স ক্রোমোজোম কাকে বলে? মানুষের যৌন ক্রোমোজোমগুলো কি কি?

উত্তর :

7. প্রকট ও প্রচ্ছন্ন প্রলক্ষণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।

উত্তর :

8. গ্যামেট কী? মানুষের পুরুষ গ্যামেটে কোন্ যৌন ক্রোমোজোমগুলো থাকে?

উত্তর :

9. ফিনোটাইপ কাকে বলে?

উত্তর :

10. উপজীবগোষ্ঠী কাকে বলে?

উত্তর :

11. জেনেটিক্স বা সুপ্রজননবিদ্যা কাকে বলে?

উত্তর :

12. জেনেটিক ড্রিফটের ধারণাটি লিখ।

উত্তর :

G) সংক্ষেপে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

মান - 3

1. (ক) নীচের প্রলক্ষণগুলোর মধ্যে কোন প্রলক্ষণগুলো উত্তরাধিকারসূত্রে প্রাপ্ত প্রলক্ষণ এবং কোনগুলো অর্জিত প্রলক্ষণ লেখো—

(অ) মানুষের উচ্চতা

(আ) শল্য চিকিৎসার সাহায্যে বাদ দেওয়া লেজবিহীন হাঁদুর

(ই) মানুষের ত্বকের বর্ণ

(ঈ) সুন্দর হস্তাক্ষর

(খ) উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত প্রলক্ষণ ও অর্জিত প্রলক্ষণের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।

2. “নবজাত শিশু ছেলে বা মেয়ে হওয়ার জন্য আমাদের সমাজে মাকে দায়ী করা হয়”— এটি যুক্তিযুক্ত কিনা ব্যাখ্যা কর।

3. প্রজাতিকরণ কাকে বলে? প্রজাতিকরণ ঘটায় এমন দুটি প্রভাবকের নাম লেখো।



4. শুকনো ঘাস এবং শুকিয়ে যাওয়া একটি ঝোপে সবুজ ও বাদামী বর্ণের কিছু ঘাস ফড়িং একসঙ্গে বাস করতো। হঠাৎ করে কিছু পাখী ঐ ঝোপে এসে কিছু ঘাসফড়িংকে খেয়ে নিল —

(ক) এদের মধ্যে কোন্ ফাসফড়িংগুলোকে পাখীরা ভক্ষণ করতে পারবে এবং কেন?

(খ) কোন ধরনের ঘাসফড়িং এর সংখ্যা এই ঝোপে বৃদ্ধি পাবে?

(গ) এই ঘটনাটিকে কি বলে — প্রাকৃতিক নির্বাচন না জেনেটিক ড্রিফট?

5. একটি নীল বর্ণের ফুল বিশিষ্ট (BB) একটি উদ্ভিদের সঙ্গে একই প্রজাতির সাদা বর্ণের ফুল বিশিষ্ট (bb) উদ্ভিদের সংকরায়ন ঘটানো হলে —

(ক) F_1 জনুতে কি রংয়ের ফুল পাওয়া যাবে বলে তোমরা মনে করছ?

(খ) যদি F_1 জনুতে প্রাপ্ত উদ্ভিদ স্বনিষেক ঘটানো হয় তবে F_2 জনুতে কী অনুপাতে BB, Bb এবং bb প্রলক্ষণযুক্ত উদ্ভিদ পাওয়া যাবে?

(গ) এই ধরনের সংকরায়নকে এক সংকরায়ন বলে কেন?

6. 'কৃত্রিম নির্বাচনের মাধ্যমে বন্য বাঁধাকপি থেকে কীভাবে বিভিন্ন ধরনের সবজি উৎপাদিত হয়েছিল'— ব্যাখ্যা কর।

7. বিবর্তনকে জীবের অগ্রগতির সমতুল্য মানা ঠিক হবে না — ব্যাখ্যা কর।

8. পক্ষী সরীসৃপ এবং উভচরের মতো স্তন্যপায়ীরাও চারটি প্রত্যঙ্গ রয়েছে (দুটি হাত, দুটি পা) যদিও এই প্রত্যঙ্গগুলোর মৌলিক গঠন একই রকম, তবে বিভিন্ন মেরুদণ্ডী প্রাণীতে এরা ভিন্ন ভিন্ন কার্য সম্পাদন করে এবং এর জন্য এই অঙ্গগুলোর পরিবর্তন ঘটেছে। এই অঙ্গগুলো আপাতদৃষ্টিতে পৃথক দুটি প্রজাতির বিবর্তনজনিত সম্পর্ক সনাক্তকরণে সাহায্য করে। উপরের দেওয়া বিবরণটি পড়ে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও —

(ক) বিভিন্ন প্রাণীতে যে সমস্ত অঙ্গগুলোর গঠন এক কিন্তু কাজ ভিন্ন রকমের এদের কি ধরনের অঙ্গ বলে?

(খ) বিভিন্ন প্রাণীতে যে সমস্ত অঙ্গগুলোর গঠন ভিন্ন রকমের কিন্তু কাজ একই রকম এদের কি ধরনের অঙ্গ বলে?

(গ) এই ধরনের অঙ্গসমূহের অধ্যয়ন কীভাবে বিবর্তনজনিত সম্পর্ক সনাক্তকরণে সাহায্য করে।

H) দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

প্রশ্নের মান - 5

1. জিনোটাইপ ও ফিনোটাইপ কাকে বলে? মেডেলের একসংকর জনন পরীক্ষায় দ্বিতীয় অপত্য বংশে এদের অনুপাত উল্লেখ কর। 'B' ব্লাড গ্রুপ বিশিষ্ট পিতা ও 'O' ব্লাডগ্রুপবিশিষ্ট মাতার 'O' ব্লাডগ্রুপবিশিষ্ট কন্যা সন্তানের জন্ম হল। এদের মধ্যে কোন্ ব্লাডগ্রুপটি 'B' না 'O' প্রকট তা বলার জন্য এই তথ্যটি কী যথেষ্ট? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।

2. মেডেলের পরীক্ষাগুলোর দ্বারা কীভাবে দেখা যায় যে প্রলক্ষণগুলোর স্বাধীনভাবে বংশানুসরণ ঘটে।

3. অটোজোম কি? মানুষের লিঙ্গ কীভাবে নির্ধারিত হয় ব্যাখ্যা কর।

4. চেকার বোর্ডের সাহায্যে মেডেলের একসংকর জনন পরীক্ষার দ্বিতীয় অপত্য জনু পর্যন্ত ব্যাখ্যা কর।

5. সমসংস্থ ও সমবৃত্তীয় অঙ্গের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো। জীবাশ্ম কীভাবে বিবর্তনগত সম্পর্ক নির্ধারণে সাহায্য করে ব্যাখ্যা কর।

6. জীবের প্রজাতিকরণ কীভাবে সংগঠিত হয়? অটোজোম কি?

7. মানুষের বিবর্তন সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা কর। মানুষের বৈজ্ঞানিক নাম কি?

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

- আলো এক প্রকার শক্তি।
- আলোর গতিপথে রাখা কোনো অস্বচ্ছ বস্তু খুবই ছোটো হলে, আলো বস্তুটির ধার ঘেষে বেঁকে যাওয়ার প্রবণতা দেখায় এবং সরলরেখায় চলে না। এই ঘটনাকে আলোর অপবর্তন বলে। সেক্ষেত্রে আলোর সরলরৈখিক আচরণ ব্যাখ্যায় আলোক রশ্মির ধারণাটি ব্যর্থ হয়।
- আলো যখন কোনো স্বচ্ছ এক সমসত্ত্ব মাধ্যম থেকে অন্য কোনো স্বচ্ছ এবং সমসত্ত্ব মাধ্যমে আপতিত হয় তখন ওই আলোর কিছু অংশ দ্বিতীয় মাধ্যমের তল থেকে দিক পরিবর্তন করে আবার প্রথম মাধ্যমে ফিরে আসে। এই ঘটনাকে আলোর প্রতিফলন বলে।

আলো প্রতিফলনের দুটি সূত্র মেনে চলে যথা।

প্রথম সূত্র : আপতিত রশ্মি, প্রতিফলিত রশ্মি ও আপতন বিন্দুতে প্রতিফলকের ওপর অংকিত অভিলম্ব সর্বদা একই সমতলে থাকে।

দ্বিতীয় সূত্র : আপতন কোণ এবং প্রতিফলন কোণ সর্বদা আপতন কোণের সমান হয়।

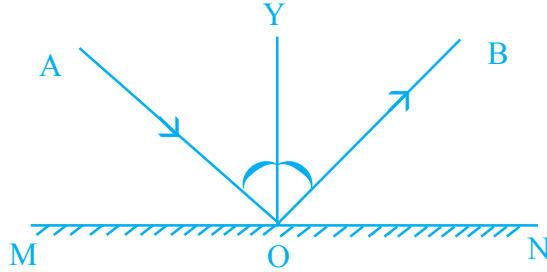
AO = আপতিত রশ্মি

OB = প্রতিফলিত রশ্মি

OY = অভিলম্ব

MON = প্রতিফলক

O = আপতন বিন্দু,



$\angle AOY =$ আপতন কোণ (i),

$\angle YOY =$ প্রতিফলন কোণ (r)

প্রতিবিম্ব (Image) : কোন বিন্দু উৎস থেকে আগত আলোক রশ্মিগুচ্ছ প্রতিফলন বা প্রতিসরণের পর যদি কোনো বিন্দুতে মিলিত হয় বা দ্বিতীয় কোনো বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয়, তবে দ্বিতীয় বিন্দুটি হল প্রথম বিন্দুর প্রতিবিম্ব।

প্রতিবিম্ব দুই প্রকার —

(i) সদ্বিম্ব (Real) (ii) অসদ্বিম্ব (Virtual)

সমতল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিম্ব অসদ, সমশীর্ষ (erect) হয় এবং বস্তুর সমান আকারের হয়। প্রতিবিম্বটি পার্শ্বীয়ভাবে ওলটানো হয়।



গোলীয় দর্পণ (Spherical mirror) :

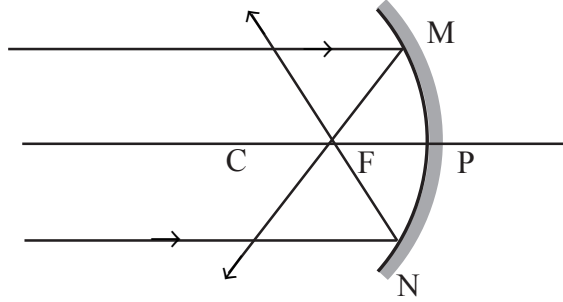
কোনো প্রতিফলক তল যদি কোনো গোলকের অংশ হয়, তবে প্রতিফলক তলটিকে গোলীয় দর্পণ বলে।

গোলীয় দর্পণ দুই প্রকার —

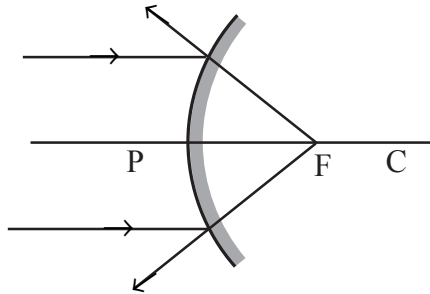
অবতল দর্পণ (concave mirror)

উত্তল দর্পণ (convex mirror)

অবতল দর্পণ : কোনো গোলীয় দর্পণের প্রতিফলক তলটি ভিতরের দিকে বক্র অর্থাৎ গোলকের কেন্দ্রের দিকে যদি মুখ করে থাকে তবে তাকে বলা হয় অবতল দর্পণ।



উত্তল দর্পণ : যে গোলীয় দর্পণের প্রতিফলক তলটি বাইরের দিকে বক্র, তাকে উত্তল দর্পণ বলে।



গোলীয় দর্পণ সংক্রান্ত কয়েকটি সংজ্ঞা :

মেরু (Pole) : গোলীয় দর্পণের প্রতিফলক তলের মধ্যবিন্দুকে মেরু বলে।

বক্রতা কেন্দ্র (Centre of Curvature) : গোলীয় দর্পণটি যে গোলকের অংশবিশেষ, সেই গোলকের কেন্দ্রকে বক্রতা কেন্দ্র বলা হয়।

বক্রতাব্যাসার্ধ (Radius of curvature) : কোনো গোলীয় দর্পণ যে গোলকের অংশ সেই গোলকের ব্যাসার্ধকে ওই দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ বলে।

প্রধান অক্ষ (Principal axis) : গোলীয় দর্পণের মেরু এবং বক্রতা কেন্দ্রের সংযোজক সরলরেখাকে দর্পণের প্রধান অক্ষ বলা হয়।

উন্মেষ (Aperture) : গোলীয় দর্পণের প্রতিফলক তলের বৃত্তাকার সীমারেখার ব্যাসকে এর উন্মেষ বলা হয়।

মুখ্য ফোকাস : প্রধান অক্ষের সঙ্গে সমান্তরাল আলোকরশ্মি গোলীয় দর্পণের ওপর আপতিত হয়ে প্রতিফলনের পর প্রধান অক্ষের ওপর যে নির্দিষ্ট বিন্দুতে মিলিত হয় বা নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে অপসৃত হচ্ছে বলে মনে হয় তাকে দর্পণের মুখ্য ফোকাস বলে।



- ফোকাস দৈর্ঘ্য : গোলীয় দর্পণের মেরু থেকে ওর মুখ্য ফোকাস পর্যন্ত দূরত্বকে ফোকাস দৈর্ঘ্য বলে।
- বস্তু ফোকাস দূরত্বের চেয়ে বেশি দূরত্বে থাকলে অবতল দর্পণ সদ্বিষ্ম গঠন করে এবং ফোকাস দূরত্বের চেয়ে কম দূরত্বে থাকলে অসদ্বিষ্ম গঠন করে।
- উত্তল দর্পণ সর্বদা অসদ্ব ও খর্বাকৃতি প্রতিবিষ্ম গঠন করে।
- উপাক্ষীয় রশ্মির ক্ষেত্রে দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ = 2 x ফোকাস দৈর্ঘ্য অর্থাৎ $r = 2f$
- গোলীয় দর্পণের সাধারণ সূত্র

$$\frac{1}{\text{প্রতিবিষ্ম দূরত্ব (v)}} + \frac{1}{\text{বস্তু দূরত্ব (u)}} = \frac{1}{\text{ফোকাস দূরত্ব (f)}}$$

বিবর্ধন : গোলীয় দর্পণে বিবর্ধন বলতে প্রতিবিষ্মের উচ্চতা এবং বস্তুর উচ্চতার অনুপাতকে বোঝায়। বিবর্ধন m , বস্তু উচ্চতা (PQ) এবং প্রতিবিষ্মের উচ্চতা (pq) হলে ;

$$\text{বিবর্ধন (m)} = \frac{\text{প্রতিবিষ্মের উচ্চতা (pq)}}{\text{বস্তুর উচ্চতা (PQ)}}$$

বস্তু দূরত্ব u , প্রতিবিষ্ম দূরত্ব v হলে বিবর্ধন (m) এর সম্পর্কটি হল

$$\text{বিবর্ধন (m)} = - \frac{\text{প্রতিবিষ্মের দূরত্ব (v)}}{\text{বস্তুর দূরত্ব (u)}}$$

- দস্ত চিকিৎসকগণ দাঁত পরীক্ষার সময় অবতল দর্পণ ব্যবহার করেন। এছাড়া দাড়ি কামানোর জন্য অবতল দর্পণ ব্যবহৃত করেন।
- মোটর গাড়ী বা স্কুটারের চালক তার পেছনের গাড়িগুলোকে ভালোভাবে দেখার জন্য উত্তল দর্পণ ব্যবহার করেন।

প্রতিসরণ : এক স্বচ্ছ মাধ্যমের থেকে অপর স্বচ্ছ মাধ্যমে আলোকরশ্মি তির্যকভাবে প্রবেশ করার সময় আলোকরশ্মির গতির অভিমুখের পরিবর্তনকে প্রতিসরণ বলে।

প্রতিসরণের সূত্রাবলী :

প্রথম সূত্র — আপতিত রশ্মি, প্রতিসৃত রশ্মি ও আপতন বিন্দুতে দুই মাধ্যমের বিভেদতলের উপর অঙ্কিত অভিলম্ব সর্বদা একই সমতলে থাকে।

দ্বিতীয় সূত্র — দুটি নির্দিষ্ট মাধ্যম ও নির্দিষ্ট বর্ণের আলোকরশ্মির প্রতিসরণের ক্ষেত্রে আপতন কোণের সাইন ও প্রতিসরণ কোণের সাইন এর অনুপাত সর্বদা ধ্রুবক হয়। এই সূত্রটিকে স্নেলের সূত্র বলা হয়।

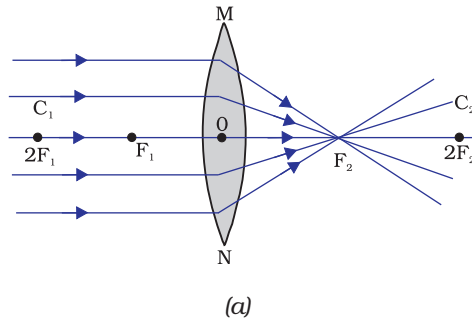


- একটি স্বচ্ছ মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক হল শূন্য মাধ্যমে আলোর দ্রুতি এবং ঐ মাধ্যমের আলোর দ্রুতির অনুপাত।
- লঘু মাধ্যম থেকে ঘন মাধ্যমে প্রতিসরণের ক্ষেত্রে আলোকরশ্মির চ্যুতি $\delta = i - r$, $i =$ লঘু মাধ্যমে আপতন কোণ এবং $r =$ ঘন মাধ্যমে প্রতিসরণ কোণ।
- ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে প্রতিসরণের ক্ষেত্রে আলোক রশ্মির চ্যুতি $\delta = r - i$, $r =$ লঘু মাধ্যমে প্রতিসরণ কোণ এবং $i =$ ঘন মাধ্যমে আপতন কোণ।
- আয়তাকার কাঁচফলকের মধ্যে দিয়ে প্রতিসরণ হলে নির্গত রশ্মিটি আপতিত রশ্মির অভিমুখের সংগে সমান্তরাল হয়।
- লেন্স — দুটি গোলায় তল অথবা একটি গোলায় তল ও একটি সমতল দিয়ে সীমাবদ্ধ কোনো স্বচ্ছ প্রতিসারক মাধ্যমকে লেন্স বলে।

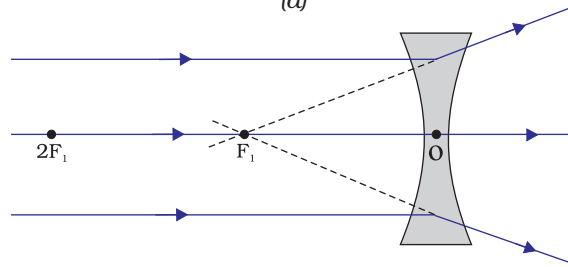
লেন্সকে প্রধানত: দুটি ভাগে ভাগ করা যায় —

i) উত্তল লেন্স : যে লেন্সের মধ্যভাগ মোটা ও প্রান্তের দুইদিক ক্রমশ সরু তাকে উত্তল লেন্স বলে। এই লেন্স আলোক রশ্মিকে অভিসৃত করে, তাই এই লেন্স অভিসারী লেন্স বলে।

ii) অবতল লেন্স : যে লেন্সের মধ্যভাগ সরু ও প্রান্তের দিক ক্রমশ মোটা তাকে অবতল লেন্স বলে। এই লেন্স আলোকরশ্মিকে অপসৃত করে। তাই এই লেন্সকে অপসারী লেন্সও বলা হয়।



(a)



b)



লেন্সের সূত্র : লেন্সের আলোককেন্দ্র থেকে লেন্সের সামনে রাখা কোনো বস্তুর দূরত্ব u , প্রতিবিম্ব দূরত্ব v এবং ফোকাস দূরত্ব f হলে,

$$\text{লেন্সের সূত্র} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

বিবর্ধন : লেন্সের প্রতিবিম্বের বিবর্ধন বলতে প্রতিবিম্বের উচ্চতা ও বস্তুর উচ্চতার অনুপাতকে বোঝায়।

$$\text{বিবর্ধন (m)} = \frac{\text{প্রতিবিম্বের উচ্চতা}}{\text{বস্তুর উচ্চতা}} = \frac{\text{প্রতিবিম্বের দূরত্ব (v)}}{\text{বস্তুর দূরত্ব (u)}}$$

লেন্সের ক্ষমতা : লেন্স কোনো সমান্তরাল আলোকরশ্মিগুচ্ছকে কতটা অভিসারী বা অপসারী করতে পারে, তার সামর্থ্যকেই লেন্সের ক্ষমতা বলা হয়।

$$\text{লেন্সের ক্ষমতা (P)} = \frac{1}{\text{লেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য}} = \frac{1}{f}$$

- ◆◆ S. I. তে লেন্সের ক্ষমতার একক ডায়প্টার (D)
- ◆◆◆ উত্তল লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক ও অবতল লেন্সের ক্ষমতা ঋণাত্মক হয়।



A. নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো। (MCQ)

মান-1

1. সমতল দর্পণে গঠিত প্রতিবিশ্ব —

- a) সর্বদা সদ
- b) সর্বদা অসদ
- c) সদ বা অসদ
- d) কোনোটিই নয়।

Ans :

2. কোনো অবতল দর্পণের ক্ষেত্রে বস্তু ফোকাসে থাকলে প্রতিবিশ্ব গঠিত হয় —

- a) অসীমে
- b) বক্রতা কেন্দ্রের বাইরে
- c) বক্রতা কেন্দ্রে
- d) ফোকাসে

Ans :

3. নীচের কোন্ দর্পণ সর্বদা অসদ প্রতিবিশ্ব দেখায় —

- a) অবতল দর্পণ
- b) উত্তল দর্পণ
- c) উভয় দর্পণ
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

4. গোলায় দর্পণের প্রতিফলন তলের মধ্য বিন্দুকে বলে—

- a) ফোকাস
- b) মেরু
- c) প্রধান অক্ষ
- d) উন্মেষ

Ans :

5. সমতল দর্পণে আপতন কোণ-এর মান 40° হলে প্রতিফলন কোণটি হবে—

- a) 50°
- b) 90°
- c) 40°
- d) 0°

Ans :



6. অবতল দর্পণে বস্তু বক্রতা কেন্দ্রে থাকলে প্রতিবিশ্বের আকার হয় —

- a) খর্বাকার
- b) সমান আকার
- c) বিবর্ধিত
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

7. একটি গোলীয় দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ R এবং ফোকাস দৈর্ঘ্য f হলে —

- (a) $R = f$
- (b) $R = 2f$
- (c) $R = \frac{f}{2}$
- (d) $R = 3f$

Ans :

8. অপসারী দর্পণ হল —

- (a) সমতল দর্পণ
- (b) উত্তল দর্পণ
- (c) অবতল দর্পণ
- (d) কোনোটিই নয়।

Ans :

9. জলের পরম প্রতিসরাঙ্ক হল—

- a) 1.33
- b) 1.5
- c) 2.42
- d) 1.36

Ans :

10. বায়ুর সাপেক্ষে জলের প্রতিসরাঙ্ক $\frac{4}{3}$ হলে জলের সাপেক্ষে বায়ুর প্রতিসরাঙ্ক—

- a) 1.75
- b) 0.75
- c) 0.5
- d) 0.25

Ans :



11. উত্তল লেন্সের দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্বের রৈখিক বিবর্ধন—

- a) 1 এর কম
- b) 1 এর বেশি
- c) 1 এর সমান
- d) সকল উত্তর সঠিক

Ans :

12. লেন্সের আলোক কেন্দ্রের অবস্থান—

- a) লেন্সের বাইরে
- b) লেন্সের মধ্যে
- c) বক্রতা কেন্দ্রে
- d) লেন্সের ফোকাস তলে।

Ans :

13. f দূরত্বে বস্তু থাকলে উত্তল লেন্সের দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্বটি হয় —

- a) অসীমে
- b) ফোকাসে
- c) আলোক কেন্দ্র ও ফোকাসের মধ্যে
- d) কোনোটিই নয়।

Ans :

14. বস্তু অসীমে থাকলে অবতল লেন্স দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্ব—

- a) অতি বিবর্ধিত
- b) অতি খর্বাকার (বিন্দু আকৃতি)
- c) সমান আকারের হয়
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

15. একটি গোলায় লেন্সের ক্ষমতা— $0.25D$ । লেন্সটির ফোকাস দৈর্ঘ্য হবে —

- a) -4 cm
- b) -400 mm
- c) -4 m
- d) -40 m

Ans :

16. উত্তল লেন্সের ক্ষমতা —

- a) ঋণাত্মক



- b) ধনাত্মক
- c) কোনোটিই নয়
- d) উভয় প্রকার হতে পারে

Ans :

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

মান-1

1. সমতল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্বের আকার বস্তুর আকারের ----- হয়।
2. উত্তল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিশ্ব ----- ও -----।
3. লেন্স একটি স্বচ্ছ ----- মাধ্যম।
4. $a n^b \times b n^a =$ -----
5. হিরার প্রতিসরাঙ্ক = -----
6. লেন্সের ক্ষমতা ও ফোকাস দৈর্ঘ্য পরস্পরের -----।
7. প্রতিসরণের দ্বিতীয় সূত্রটিকে ----- সূত্র বলে।
8. একটি লেন্সের ----- ফোকাস থাকে।
9. উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব সর্বদা -----।
10. বিবর্ধক কাচরূপে ----- লেন্স ব্যবহৃত হয়।

C) নীচের বিবৃতিগুলোর সত্য/মিথ্যা লেখো :

মান-1

1. অবতল লেন্স বিবর্ধক কাচ হিসাবে কাজ করে না।

উত্তর :

2. অবতল দর্পণ দ্বারা কোন বস্তুর সর্বদা সদ্বিশ্ব গঠিত হয়।

উত্তর :

3. শূন্যস্থানে আলোর দ্রুতি $4 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$ ।

উত্তর :

4. লেন্স-এর আলোক কেন্দ্র একটি স্থির বিন্দু।

উত্তর :

5. একটি কাচপ্লেটের ফোকাস দৈর্ঘ্য অসীম।

উত্তর :

6. উত্তল দর্পণ কর্তৃক সর্বদা অবশীর্ষক প্রতিবিশ্ব গঠিত হয়।

উত্তর :

7. লেন্সের ক্ষমতা এর ফোকাস দৈর্ঘ্যের অন্ব্যোন্য়ক।

উত্তর :



8. একটি বস্তুকে ফোকাসে রাখলে অবতল লেন্সে প্রতিবিম্ব ফোকাসে গঠিত হয়।

উত্তর :

9. অবতল লেন্সের ক্ষমতা ঋণাত্মক।

উত্তর :

10. লেন্সের ক্ষমতার S I একক হল ডায়প্টার (D)।

উত্তর :

D) বিবৃতি / কারণ :

সঠিক উত্তর নির্বাচনের জন্য নীচের বিবৃতি ও কারণ গুরুত্বসহ পড় এবং (a) (b) (c) (d) এর মধ্যে কোন্টি প্রযোজ্য তা নির্ণয় করো।

- (a) বিবৃতি সঠিক, কারণও সঠিক। বিবৃতিটির ব্যাখ্যাজনিত কারণও সঠিক।
(b) বিবৃতি সঠিক, কারণও সঠিক। বিবৃতির ব্যাখ্যাজনিত কারণ সঠিক নয়।
(c) বিবৃতি সঠিক, কারণ ভুল।
(d) বিবৃতি ভুল, কারণ সঠিক।

1. (ক) বিবৃতি : গাড়ির চালক গাড়িতে উত্তল দর্পণ ব্যবহার করেন।

(খ) কারণ : উত্তল দর্পণের দৃষ্টিক্ষেত্র অনেক বড়।

উত্তর :

2. (ক) বিবৃতি : সমতল দর্পণ দ্বারা যে প্রতিবিম্ব তৈরি হয় তা পর্দায় ফেলা যায়।

(খ) কারণ : সমতল দর্পণ দ্বারা গঠিত প্রতিবিম্ব অসদৃশ।

উত্তর :

3. (ক) বিবৃতি : একটি বড়ো চক্চকে চামচের বক্র এবং বাইরের দিকের স্ফীত অংশে তাকালে খর্বকায় ও সমশীর্ষ প্রতিবিম্ব দেখা যায়।

(খ) কারণ : এক্ষেত্রে চামচ অবতল দর্পণের ন্যায় আচরণ করে।

উত্তর :

4. (ক) বিবৃতি : জলের মধ্যে বায়ুর বুদ্ধবুদ্ধ অবতল লেন্সের মত আচরণ করে।

(খ) কারণ : একটি সমতল কাচ-প্লেটের ফোকাস দৈর্ঘ্য অসীম।

উত্তর :

5. (ক) বিবৃতি : কাচ থেকে বায়ুতে আলোকরশ্মি প্রতিসরণের ফলে অভিলম্ব থেকে দূরে সরে যায়।

(খ) কারণ : ঘন মাধ্যম থেকে লঘু মাধ্যমে আলোকরশ্মি প্রতিসৃত হলে অভিলম্বের থেকে দূরে সরে যায়।

উত্তর :

6. বিবৃতি : কোনো লেন্সের আলোক রশ্মিকে অভিসৃত বা অপসৃত করার ক্ষমতা ওর ফোকাস দৈর্ঘ্যের উপর নির্ভর করে।

কারণ : কম ফোকাস দৈর্ঘ্যের লেন্সের ক্ষমতা বেশি হয়।

উত্তর :



E) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

1. শূন্য মাধ্যমে আলোর গতিবেগ কত?

উত্তর :

2. আলো কি শূন্য মাধ্যমে চলাচল করতে পারে?

উত্তর :

3. কাচের প্রতিসরাঙ্ক কত?

উত্তর :

4. সমতল দর্পণের ক্ষমতা কত?

উত্তর :

5. সমতল দর্পণের ফোকাস দূরত্ব কত?

উত্তর :

6. সমতল দর্পণ কী প্রকার প্রতিবিম্ব গঠন করে?

উত্তর :

7. একটি ক্ষুদ্র আলোক উৎস হতে সমান্তরাল রশ্মিগুচ্ছ পাওয়ার জন্য কী দর্পণ ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

8. কোন্ লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক ?

উত্তর :

9. কোন্ প্রতিবিম্ব পর্দায় ফেলা যায় না?

উত্তর :

10. 1 m ফোকাস দৈর্ঘ্যের উত্তল লেন্সের ক্ষমতা কত?

উত্তর :

11. সৌরচুল্লীতে কোন্ দর্পণ ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

12. আপতন কোণ ও প্রতিফলন কোণের সম্পর্ক কী?

F) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

1. প্রতিসরণের দুটি সূত্র লেখো।

2. গোলীয় দর্পণের ফোকাস বলতে কী বোঝ?

3. গোলীয় দর্পণের বিবর্ধন বলতে কী বোঝ?

4. অবতল দর্পণের দুটি ব্যবহার লেখো।

5. উত্তল দর্পণের দুটি ব্যবহার লেখো।

6. গাড়ির ভিউফাইন্ডার হিসাবে উত্তল দর্পণ কেন ব্যবহৃত হয়?

7. দাঁতের ডাক্তাররা রোগীর দাঁত পর্যবেক্ষণ করার সময় কেন অবতল দর্পণ ব্যবহার করেন?

8. অভিসারী লেন্স কাকে বলে? চিত্র এঁকে দেখাও।

9. লেন্সের প্রধান অক্ষ বলতে কী বোঝ?

10. লেন্সের ক্ষমতা কী? এর SI এককটি লেখো।



G) রচনাধর্মী প্রশ্নাবলি

1. আলোর প্রতিফলন কাকে বলে? প্রতিফলনের সূত্র দুটি লেখো।
2. কোন একটি গোলায় দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ 30cm। এর ফোকাস দৈর্ঘ্য কত? দর্পণের মেনু বলতে কী বোঝ?
3. কোন একটি উত্তল লেন্স হতে একটি বস্তু $2f$ দূরত্বে অর্থাৎ লেন্সের বক্রতাকেন্দ্রে রাখলে উত্তল লেন্সটি দ্বারা সৃষ্ট বস্তুর প্রতিবিশ্বের অবস্থান, আকৃতি ও প্রকৃতি কিরূপ হবে?
4. একটি কাঁচ দণ্ডকে গ্লিসারিনে প্রবেশ করালে কাঁচদণ্ডকে আর দেখা যায় না কেন? উত্তল লেন্সের ক্ষমতা ধনাত্মক না ঋণাত্মক?
5. একটি উত্তল লেন্সের অর্ধেকটা কালো কাগজ দিয়ে মুড়ে দেওয়া হলো। এই লেন্সটি কি বস্তুর সম্পূর্ণ প্রতিবিশ্ব গঠন করবে? ব্যাখ্যা করো।
6. স্নেলের সূত্রটি বিবৃত করো। জলের প্রতিসরাঙ্ক কত?
7. লেন্সের সূত্রটি কী? 2 মি ফোকাস দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট একটি অবতল লেন্সের ক্ষমতা নির্ণয় কর।
8. আপেক্ষিক প্রতিসরাঙ্ক ও পরম প্রতিসরাঙ্ক কাকে বলে?
9. লেন্সের 'উন্মেষ' বলতে কী বোঝ? লেন্সের ক্ষেত্রে দুটি ফোকাস থাকে কেন?
10. সদ্বিশ্ব ও অসদ্বিশ্বের মধ্যে পার্থক্য লেখো। একটি উত্তল দর্পণে সৃষ্ট প্রতিবিশ্বের রৈখিক বিবর্ধন কত?

H) Comprehensive test questions

1. রীতা ও নীতা দুই বোন তাঁদের বাবার সঙ্গে বিভিন্ন প্রকার দর্পণ নিয়ে আলোচনা করছিল। কথায় কথায় তাঁদের বাবা রান্নাঘর থেকে একটি মসৃণ চামচ নিয়ে ওদেরকে দিলেন এবং রীতাকে চামচের বক্র এবং ভিতরের দিকে ঢোকানো স্ফীত অংশে ওদের চেহারা দেখতে বললেন। এতে দুই বোন সংগে সংগেই চামচ নিয়ে দেখতে লাগলেন এবং খুব সহজে গোলায় দর্পণ সম্পর্কে তাঁদের বাবার কাছে ধারণা লাভ করল।

- i) চামচের বক্র এবং বাইরের দিকে স্ফীত যে তল এটি কি প্রকারের দর্পণের মত?
- ii) চামচের ভিতরের দিকে বাঁকানো তলটি কি প্রকার দর্পণের মত?
- iii) সমতল দর্পণ কি প্রকার প্রতিবিশ্ব গঠন করে?

2. রাহুল এবং তার তিন বন্ধু গাড়ি করে উদয়পুর হতে ধর্মনগর রওনা হল। রাহুল গাড়ি চালাতে গিয়ে তার গাড়ির পাশে লাগানো দর্পণে হঠাৎ দেখল পেছনে একটি গাড়ি দুর্ঘটনায় পড়েছে। সে এবং তার বন্ধুরা দৌড়ে গিয়ে ঐ দুর্ঘটনাপ্রস্থ গাড়ির চালক এবং যাত্রীদের উদ্ধার করার কাজে লাগে এবং নিকটবর্তী হাসপাতালে পৌঁছে দেওয়ার ব্যবস্থা করে এবং এরপর ধর্মনগরের পথে যাত্রা করে।

- i) যানবাহনের চালকের পাশে কী প্রকার দর্পণ ব্যবহৃত হয়?
- ii) এই প্রকার দর্পণ কিরূপ আকারের প্রতিবিশ্ব গঠন করে?
- iii) যানবাহনের পাশে কেন এরূপ দর্পণ ব্যবহার করা হয়?

3. দুই বন্ধু উত্তল এবং অবতল লেন্স নিয়ে বিভিন্ন রকম পরীক্ষানীরিক্ষা করছিল। দুইজন দুটি লেন্স নিয়ে সূর্যের দিকে সরাসরি না তাকিয়ে একফালি কাগজের উপর সূর্যের প্রতিবিশ্ব গঠন করতে চেষ্টা করছিল। একসময় দেখা গেল যে কোন একবন্ধুর হাতের লেন্সের নিচে যে কাগজ ছিল তাতে ধোঁয়া দেখতে পাওয়া যাচ্ছে। দুই বন্ধু খুব খুশী হয়ে পর্যবেক্ষণ করতে লাগল।



- i) দুই বস্তু যে দুইপ্রকার লেন্স ব্যবহার করল এদের নাম কী ?
- ii) কোন্ লেন্সের ক্ষেত্রে কাগজে ধোঁয়ার সৃষ্টি হল ?
- iii) সূর্যের কীরূপ প্রতিবিন্দু তৈরি হয়েছে কাগজে ?

রচনাধর্মী প্রশ্নের উত্তর দাও

1. অবতল ও উত্তল দর্পণের মধ্যে পার্থক্য লেখো। অবতল দর্পণের বক্রতা ব্যাসার্ধ কাকে বলে চিত্রসহ দেখাও।
2. স্পর্শ না করে উত্তল, অবতল, সমতল দর্পণ কী করে চেনা যায়? অবতল দর্পণের দুটি ব্যবহার লেখো।
3. একটি কাচদণ্ডকে গ্লিসারিনে প্রবেশ করালে কাচদণ্ডকে আর দেখা যায় না কেন? লেন্সের বিবর্ধন কাকে বলে?

গাণিতিক প্রশ্নাবলী

2 marks

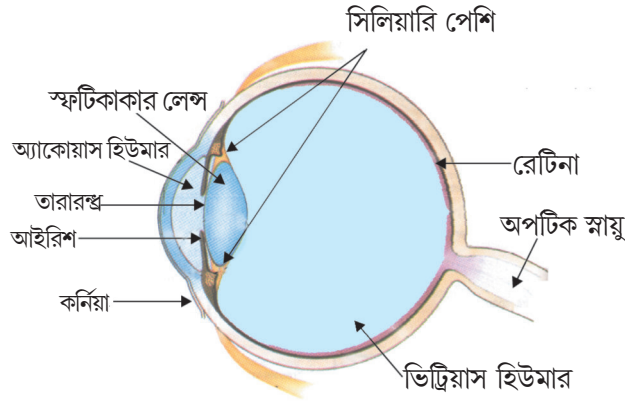
1. একটি বস্তু উত্তল লেন্স হতে 20cm দূরে আছে এবং প্রতিবিন্দু লেন্স থেকে 10cm দূরে গঠিত হলে প্রতিবিন্দুর রৈখিক বিবর্ধন কত ?
2. 4m ফোকাস দৈর্ঘ্যের উত্তল লেন্সের ক্ষমতা কত ?
3. একটি অবতল দর্পণের ফোকাস দৈর্ঘ্য কত হবে যদি দর্পণটির বক্রতা ব্যাসার্ধ 20cm হয় ?
4. একটি লেন্সের ক্ষমতা $-2D$. এটি কি ধরনের লেন্স? এর ফোকাস দৈর্ঘ্য কত ?

3 marks

1. একটি অবতল লেন্স যার ফোকাস দৈর্ঘ্য 15cm। সেটি লেন্স হতে 10cm দূরে একটি প্রতিবিন্দু তৈরি করে, বস্তু দূরত্ব কত ?
2. একটি অবতল দর্পণ থেকে 10cm দূরে অবস্থিত বস্তুর তিনগুণ বিবর্ধিত সদ্বিন্দু গঠিত হয়। প্রতিবিন্দু দূরত্ব কী হবে ?
3. একটি বস্তুকে 15cm ফোকাস দৈর্ঘ্যের উত্তল দর্পণ হতে 10cm দূরে রাখা হল। প্রতিবিন্দুর প্রকৃতি ও অবস্থান কি হবে ?
4. একজন ছাত্র 50cm এবং $-50cm$ ফোকাস দৈর্ঘ্যের দুটি লেন্স ব্যবহার করল। লেন্স দুটির প্রকৃতি এবং ক্ষমতা কত ?
5. একটি বস্তুকে 18cm ফোকাস দৈর্ঘ্যের উত্তল লেন্স হতে কত দূরত্বে রাখলে 36cm দৈর্ঘ্যের প্রতিবিন্দু পাওয়া যায় ?

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

চোখ হল একটি সংবেদনশীল জ্ঞানেন্দ্রিয় যার সাহায্যে আমরা আমাদের চারপাশের সুন্দর ও বর্ণময় বিশ্বকে দেখতে পাই।



চিত্র মানুষের চোখ

চোখের বিভিন্ন অংশ :-

- ◆ কর্ণিয়া (Cornea) : এটি একটি অক্ষিগোলকের অগ্রভাগ ঢাকা পাতলা ঝিল্লি যার মধ্য দিয়ে চোখে আলো প্রবেশ করে।
- ◆ আইরিশ (Iris) : এটি হল একটি গাঢ় পেশিবহুল পাতলা পর্দা (diaphragm), যেটি তারারস্ত্রের আকার নিয়ন্ত্রণ করে।
- ◆ তারারস্ত্র (Pupil) : এটি পরিবর্তনশীল ছিদ্রের মতো ক্রিয়া করে, যার আকার আইরিশের সাহায্যে পরিবর্তিত হয়।
- ◆ লেন্স (Lens) : এটি স্বচ্ছ ও নমনীয় পদার্থ দিয়ে তৈরি একটি উভোত্তল লেন্স।
- ◆ রেটিনা (Retina) : এটি আলোক সংবেদনশীল পর্দা যাতে প্রতিবিশ্ব গঠিত হয়।
- ◆ অপটিক স্নায়ু (Optic nerve) : এগুলো রেটিনায় সৃষ্ট সংকেতগুলোকে মস্তিষ্কে প্রেরণ করে।

চোখের কাজ :

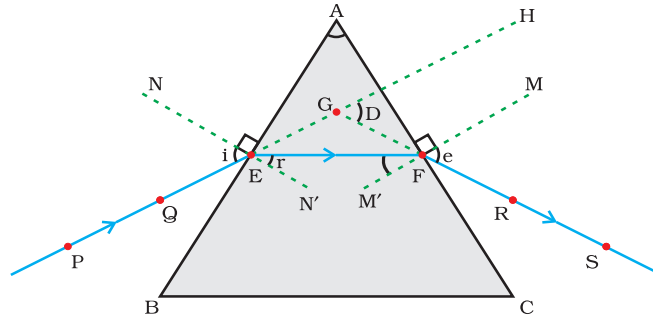
- ◆ বস্তু থেকে আগত আলো কর্ণিয়ার মাধ্যমে অক্ষিগোলকে প্রবেশ করে।
- ◆ তারারস্ত্রের সাহায্যে অভিযোজিত আলো চোখের লেন্সের মধ্য দিয়ে গমন করে রেটিনায় একটি অবশীর্ষ সদৃশ প্রতিবিশ্ব গঠন করে।
- ◆ রেটিনায় সৃষ্ট প্রতিবিশ্ব অপটিক স্নায়ুর মাধ্যমে মস্তিষ্কে গিয়ে পৌঁছায় এবং আমাদের দর্শনাভূতি জাগে।

- ◆ **নিকট বিন্দু (near point) :** যে ন্যূনতম দূরত্বে রাখলে কোনো বস্তুকে কোনোরূপ কষ্ট ছাড়াই স্পষ্টভাবে দেখা যায় তাকে চোখের নিকট বিন্দু বলে। সুস্থ চোখের ক্ষেত্রে এই দূরত্ব প্রায় 25cm।
- ◆ **দূর বিন্দু (far point) :** সবচেয়ে দূরবর্তী যে বিন্দু পর্যন্ত চোখ কোনো বস্তুকে স্পষ্টভাবে দেখতে পায় তাকে চোখের দূর বিন্দু বলে। স্বাভাবিক চোখের জন্য এটি অসীমে অবস্থিত।
- ◆ **উপযোজন ক্ষমতা (Power of Accommodation) :** চোখের লেন্সের নিজ ফোকাস দৈর্ঘ্য নিয়ন্ত্রণ করার সামর্থ্যকে উপযোজন বলে।

দৃষ্টির ত্রুটি (Defects of vision)

- ◆ **হ্রস্ব দৃষ্টি (Myopia) :** যদি চোখ কাছের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায় কিন্তু দূরের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায়, তবে চোখের এই ত্রুটিকে হ্রস্ব দৃষ্টি বলে।
এ ত্রুটি সৃষ্টির কারণগুলো হলো (i) অক্ষিলেন্সের অত্যধিক বক্রতা বা (ii) অক্ষিগোলকের আকার বড়ো হয়ে যাওয়া।
উপযুক্ত ক্ষমতার অবতল লেন্স ব্যবহার করে এ ধরনের ত্রুটি সংশোধন করা যায়।
- ◆ **দীর্ঘ দৃষ্টি (Hypermetropia) :** যদি চোখ দূরের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায় কিন্তু কাছের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে না পায় তবে চোখের এই ত্রুটিকে দীর্ঘ দৃষ্টি বলে।
এই ত্রুটি সৃষ্টি হওয়ার কারণ (i) অক্ষিলেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য খুব বড় হয়ে যাওয়া, নতুবা (ii) অক্ষিগোলক খুব ছোটো হয়ে যাওয়া।
উপযুক্ত ক্ষমতার উত্তল লেন্স ব্যবহার করে এ ত্রুটি সংশোধন করা যায়।
- ◆ **ক্ষীণদৃষ্টি (Presbyopia) :** বয়সের সাথে সাথে উপযোজন ক্ষমতা হ্রাস পায়। ফলে চোখের নিকট বিন্দু ক্রমশ দূরে সরে যায়। তাই কাছের বস্তুকে স্পষ্টভাবে দেখতে অসুবিধা হয়। এই ত্রুটিকে ক্ষীণদৃষ্টি বলে।
এই ত্রুটি সংশোধনের জন্য উপযুক্ত ফোকাস দৈর্ঘ্যের উত্তল লেন্স ব্যবহার করতে হবে।

প্রিজমের মধ্য দিয়ে আলোর প্রতিসরণ (Refraction of light through a prism)



চিত্র - ত্রিভুজাকৃতি কাচের প্রিজমের মধ্য দিয়ে প্রতিসরণ

PE = আপতিত রশ্মি	$\angle i$ = আপতন কোণ
EF = প্রতিসৃত রশ্মি	$\angle r$ = প্রতিসরণ কোণ
FS = নির্গত রশ্মি	$\angle e$ = নির্গমন কোণ
$\angle A$ = প্রিজম কোণ	$\angle D$ = বিচ্যুতি কোণ



- ◆ **বিচ্যুতি কোণ (Angle of deviation) :** প্রিজমের বিশেষ আকৃতির জন্য প্রিজম থেকে নির্গত রশ্মিটি আপতিত আলোর অভিমুখের সঙ্গে একটি কোণে বেঁকে যায়। এই কোণকে বিচ্যুতি কোণ বলে।
- ◆ **আলোর বিচ্ছুরণ (Dispersion of light) :** প্রিজম দ্বারা সাদা আলো বিভিন্ন বর্ণে বিভাজিত হওয়ার ঘটনাকে আলোর বিচ্ছুরণ বলে। ক্রমান্বয়ে বর্ণগুলো হল- বেগুনী, নীল, আকাশী, সবুজ, হলুদ, কমলা ও লাল (বেনীআসহকলা)।
- ◆ **বর্ণালী (Spectrum) :** আলোক রশ্মিগুচ্ছের বিভিন্ন রং-এর সমন্বয়ে সৃষ্ট পটিকে বর্ণালী বলে।
- ◆ **রামধনু (Rainbow) :** এটি একটি প্রাকৃতিক বর্ণালী। বায়ুমণ্ডলে অবস্থিত ছোটো ছোটো জলবিন্দু দ্বারা সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণের ফলে এটি সৃষ্টি হয়।
- ◆ **নক্ষত্রের বিকিমিকি (Twinkling of stars) :** নক্ষত্র থেকে আগত আলো বায়ুমণ্ডলে বেঁকে যায়। তাই নক্ষত্রের অবস্থান এর প্রকৃত অবস্থান থেকে কিছুটা উপরে মনে হয়। বায়ুমণ্ডলের পরিবর্তনের ফলে নক্ষত্রের আপাত অবস্থানও পরিবর্তিত হয়। ফলে চোখে আসা নক্ষত্রের আলো বিকিমিকি করতে থাকে।
- ◆ **আলোর বিক্ষেপণ (Scattering of light) :** সূর্যের আলো বায়ুমণ্ডলের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় বাতাসে ভাসমান বায়ুকণা ও ধূলিকণা দ্বারা বিক্ষিপ্তভাবে প্রতিফলনের পর আমাদের চোখে এসে পৌঁছায়। এই ঘটনাকে আলোর বিক্ষেপণ বলে।
- ◆ **টিন্ডাল এফেক্ট (Tyndall effect) :** কলয়েডীয় দ্রবণের মধ্য দিয়ে আলো পাঠালে দ্রবণের মধ্যে কলয়েড কণাগুলো দ্বারা আলোর বিচ্ছুরণ ঘটে এবং আলোর গতিপথ দৃশ্যমান হয়। এই ঘটনাকে টিন্ডাল এফেক্ট বলে।
- ◆ **আকাশের নীলিমা (Blue of the sky) :** সূর্যরশ্মি বায়ুমণ্ডলের মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় বায়ুর সূক্ষ্ম কণাগুলো দ্বারা লাল বর্ণের তুলনায় নীলবর্ণের আলো বেশি পরিমাণে বিক্ষিপ্ত হয়। এই বিক্ষিপ্ত নীল আলো আমাদের চোখে প্রবেশ করে। তাই পরিষ্কার আকাশ নীল দেখায়।
- ◆ **উদীয়মান ও অস্তগামী সূর্যের রক্তিমতা (Redness of the Rising and Setting Sun) :** সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তে সূর্যের দিগন্তের কাছাকাছি অবস্থানে অধিকাংশ নীল আলো এবং ক্ষুদ্র তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের আলো, বায়ুকণাগুলো দ্বারা বিক্ষিপ্ত হয়। ফলে আমাদের চোখে দীর্ঘ তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের লাল আলো এসে পৌঁছায়। তাই সূর্যকে লালভ দেখায়।



A. নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো

1. মানুষের চোখ যে সামর্থ্যে অক্ষিলেসের ফোকাস দৈর্ঘ্যকে নিয়ন্ত্রিত করে বিভিন্ন দূরত্বে অবস্থিত বস্তুকে ফোকাস করতে পারে, সেটি হল —
- প্রেসবায়োপিয়া
 - উপযোজন
 - হ্রস্বদৃষ্টি
 - দীর্ঘদৃষ্টি

Ans :

2. মানুষের চোখ কোথায় কোনো বস্তুর প্রতিবিম্ব গঠন করে —
- কর্ণিয়া
 - আইরিস
 - পিউপিল
 - রেটিনা

Ans :

3. স্বাভাবিক দৃষ্টির ক্ষেত্রে কোনো ব্যক্তির স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব হল—
- 25m
 - 2.5cm
 - 25cm
 - 2.5m

Ans :

4. কার দ্বারা চোখের তারারস্ত্রের আকার নিয়ন্ত্রিত হয়?
- কর্ণিয়া
 - সিলিয়ারি পেশি
 - অপটিক স্নায়ু
 - আইরিস

Ans :

5. এক মহিলা দূরের জিনিস দেখতে পায় না। কিন্তু কাছের জিনিস স্পষ্ট দেখতে পায়। ওই মহিলা দৃষ্টির ক্ষেত্রের কোন্ ত্রুটিতে ভুগছে?
- হাইপারমেট্রোপিয়া বা দীর্ঘ দৃষ্টি
 - হ্রস্ব দৃষ্টি
 - ক্ষীণ দৃষ্টি
 - কোনোটাই নয়।

Ans :



6. বই পড়ার জন্য এক ব্যক্তির বইটিকে বাহুর দূরত্বে নিয়ে যেতে হয়। ব্যক্তিটির দৃষ্টির ক্ষেত্রে কী ত্রুটি রয়েছে?
- দীর্ঘ দৃষ্টি
 - হ্রস্ব দৃষ্টি
 - ক্ষীণ দৃষ্টি
 - কোনোটাই নয়।

Ans :

7. নীচের কোনটির ক্রিয়ার ফলে অক্ষিলেমের ফোকাস দৈর্ঘ্য পরিবর্তিত হয়।
- তারারশ্ম
 - রেটিনা
 - সিলিয়ারিপেশী
 - আইরিশ

Ans :

8. সুস্থ চোখের ক্ষেত্রে দৃষ্টি পাল্লা হল—
- 0–25cm
 - 25cm–50cm
 - 25m–100m
 - 25cm–অসীম

Ans :

9. দীর্ঘ দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তি ব্যবহার করেন —
- উত্তল লেন্স
 - অবতল লেন্স
 - চোঙাকৃতি লেন্স
 - কোনোটাই নয়

Ans :

10. স্বল্প দৃষ্টিসম্পন্ন ব্যক্তি ব্যবহার করেন
- উত্তল লেন্স
 - অবতল লেন্স
 - চোঙাকৃতি লেন্স
 - কোনোটাই নয়

Ans :



11. রামধনু সৃষ্টির কারণ হল—

- a) প্রতিফলন
- b) বিচ্ছুরণ
- c) বিক্ষেপণ
- d) প্রতিসরণ

Ans :

12. বায়ুমন্ডল না থাকলে আকাশকে কেমন দেখাতো ?

- a) নীল
- b) বেগুনি
- c) সাদা
- d) কালো

Ans :

13. বিপদ সংকেত হিসেবে সর্বদা কোন্ বর্ণের আলো ব্যবহার করা হয় ?

- a) সবুজ
- b) লাল
- c) হলুদ
- d) বেগুনি

Ans :

14. কোন্টি বিচ্ছুরক মাধ্যম নয় ?

- a) জল
- b) কাচ
- c) বায়ু
- d) গ্লিসারিন

Ans :

15. 'নক্ষত্রের ঝিকিমিকি' নীচের কোন্ ঘটনার জন্য ঘটে ?

- a) আলোর প্রতিফলন
- b) আলোর বিচ্ছুরণ
- c) আলোর প্রতিসরণ
- d) কোনোটিই নয়

Ans :



16. একটি প্রিজমের প্রতীসারক তলে সাদা আলোকরশ্মি পড়লে যে রংগুলি বিশ্লিষ্ট হয়, তাদের মধ্যে কোন্ রংটির চ্যুতি সবচেয়ে কম হয়?

- a) বেগুনি
- b) লাল
- c) সবুজ
- d) নীল

Ans :

17. সূর্যোদয়ের সময় সূর্যের রং লাল হওয়ার কারণ—

- a) লাল রঙের বিক্ষেপণ সবচেয়ে বেশি
- b) নীল রঙের বিক্ষেপণ সবচেয়ে বেশি
- c) নীলরঙের বিক্ষেপণ সবচেয়ে কম
- d) কোনোটিই নয়

Ans :

18. প্রিজমের মধ্য দিয়ে সাদা আলোর সাতটি রঙে ভেঙে যাওয়ার ঘটনাকে বলে—

- a) প্রতিসরণ
- b) প্রতিফলন
- c) বিচ্ছুরণ
- d) বিক্ষেপণ

19. কার দ্বারা বৈদ্যুতিক সংকেত রেটিনা থেকে মস্তিষ্কে পৌঁছায়?

- a) সিলিয়ারি পেশি
- b) অপটিক স্নায়ু
- c) আইরিস
- d) কর্ণিয়া

Ans :

20. মানুষের চোখের লেন্সের আকৃতি হল —

- a) উত্তল
- b) অবতল
- c) সমতল
- d) কোনটিই নয়

Ans :



মান-১

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

1. আইরিশ হল একটি পেশিবহুল পর্দা যা ----- এর আকার নিয়ন্ত্রণ করে।
2. চোখের লেন্স রেটিনাতে বস্তুর একটি ----- প্রতিবিম্ব গঠন করে।
3. চোখের লেন্সের নিজ ফোকাস দৈর্ঘ্য নিয়ন্ত্রণ করার সামর্থ্যকে ----- বলে।
4. কখনো কখনো বয়স্ক লোকদের চোখের লেন্সটি দুখের মতো সাদা এবং ঘোলাটে হয়ে যায়। এ অবস্থাকে চোখের ----- বলে।
5. মানুষের দুটি চোখ থাকার ফলে চারপাশের বস্তু----- রূপ স্পষ্ট হয়ে ওঠে।
6. ----- সম্পন্ন কোনো ব্যক্তি কাছের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পেলেও দূরের বস্তুকে স্পষ্টভাবে দেখতে পায় না।
7. উপযুক্ত ক্ষমতার ----- লেন্স ব্যবহার করে দীর্ঘদৃষ্টি সংশোধন করা যায়।
8. আলোর উপাদান রঙে বিভাজিত হওয়ার ঘটনাকে ----- বলে।
9. প্রিজমের মধ্য দিয়ে সাদা আলো বিশ্লেষিত হয়ে বিভিন্ন রং এর যে পটি সৃষ্টি করে তাকে ----- বলে।
10. বায়ুমণ্ডলে অবস্থিত ছোটো ছোটো ----- দ্বারা সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণের ফলে রামধনু সৃষ্টি হয়।
11. বায়ুমণ্ডলে আলোর ----- এর ফলে তারা ঝিকিঝিকি করে।
12. কলয়েডীয় কণার দ্বারা আলোর বিক্ষেপণের ঘটনাকে ----- বলে।
13. যে ন্যূনতম দূরত্বে কোনো বস্তুকে রাখলে চোখ অনায়াসেই বস্তুকে স্পষ্টরূপে দেখতে পায় তাকে চোখের ----- বিন্দু বলে।
14. প্রেসবায়োপিয়া হল সাধারণভাবে চোখের দৃষ্টির ----- জনিত ত্রুটি।
15. প্রিজমের দুটি প্রতীসারক তলের মধ্যবর্তী কোণকে ----- বলে।

C) নীচের প্রশ্নগুলোর সত্য/মিথ্যা লেখো :

মান- 1

1. বেগুনী রং-এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য সর্বাধিক।

উত্তর :

2. অক্ষিগোলকের আকার বড়ো হয়ে গেলে হ্রস্বদৃষ্টির সৃষ্টি হয়।

উত্তর :

3. সিলিয়ারি পেশি তারারস্ত্রের আকার পরিবর্তন করে।

উত্তর :

4. রেটিনায় কোনো বস্তুর সমশীর্ষ সদ প্রতিবিম্ব সৃষ্টি হয়।

উত্তর :

5. অক্ষিগোলকের আকার ছোটো হয়ে গেলে দীর্ঘ দৃষ্টির সৃষ্টি হয়।

উত্তর :

6. স্বাভাবিক চোখের দৃষ্টির পাল্লা 25cm থেকে 100cm পর্যন্ত।

উত্তর :

7. সূর্য যে দিকে থাকে রামধনু সর্বদাই সেদিকেই গঠিত হয়।

উত্তর :



8. কলয়েডীয় দ্রবণে আলোর গতিপথটি দৃশ্যমান হয়।

উত্তর :

9. বায়ুমণ্ডলে নীলবর্ণের আলোর অধিক প্রতিসরণের জন্য আকাশ নীল দেখায়।

উত্তর :

10. সূর্যাস্তের সময় সূর্যকে লালভ দেখায়।

উত্তর :

বিবৃতি / কারণ :

- (ক) বিবৃতি : মানুষের চোখ কাছের ও দূরের বস্তুকে স্পষ্ট দেখতে পায়।
(খ) কারণ : চোখ উপযোজন ক্ষমতার সাহায্যে দূরের ও কাছের বস্তুর প্রতিবিম্ব রেটিনায় সৃষ্টি করে।
- (ক) বিবৃতি : হ্রস্বদৃষ্টি সম্পন্ন ব্যক্তি দূরের বস্তুকে স্পষ্টভাবে দেখতে পায় না।
(খ) কারণ : বয়সের সাথে সাথে চোখের উপযোজন ক্ষমতা হ্রাস পায়।
- (ক) বিবৃতি : রামধনুতে সাতটি রং দেখা যায়।
(খ) কারণ : জলবিন্দু দ্বারা সূর্যের আলোর বিচ্ছুরণের ফলে জলবিন্দুতে উপস্থিত সাতটি রং পৃথক হয়ে যায়।
- (ক) বিবৃতি : গ্রহগুলো ঝিকমিকি করে।
(খ) কারণ : গ্রহগুলো পৃথিবীর অনেক কাছে অবস্থিত।
- (ক) বিবৃতি : সূর্যোদয়ের সময় সূর্যকে লাল দেখায়।
(খ) কারণ : সূর্যালোকে উপস্থিত দীর্ঘ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের লাল আলো পৃথিবীর বায়ুমণ্ডলের দীর্ঘপথ অতিক্রম করে আমাদের চোখে এসে পৌঁছায়।
- চারবন্ধু মিলে পিকনিক করতে গেল। আবহাওয়া খুব সুন্দর ছিল। তারা বিভিন্ন ধরনে খেলা করছিল। হঠাৎ তাদের মধ্যে একজন, সুরত, সবাইকে বলল 'আহা, কী সুন্দর রামধনু!' তখন তাদের মধ্যে একজন, শ্যামল, তাদের জিজ্ঞাসা করল, 'রামধনু কী?' তখন সুরত রামধনু কীভাবে সৃষ্টি হয় ব্যাখ্যা করল। সবাই তাকে এর জন্য ধন্যবাদ জানাল।
(ক) সুরত রামধনুতে কয়টি রং-এর কথা বলেছে?
(খ) শ্যামল রামধনুর দিকে মুখ করে দাড়ালে, সূর্যের অবস্থান কী হবে?
(গ) কোন্ যন্ত্রের সাহায্যে আমরা এই ঘটনাটি দেখতে পারি।
- দীপা ও সীমা দুই বান্ধবী একই শ্রেণিতে পড়ে। কিছুদিন ধরে সীমা চোখের একটি সমস্যায় ভুগছে। শেষ টেবিল থেকে সে ব্ল্যাকবোর্ডের লেখা পড়তে পারছে না। দীপা কিছুদিন ধরে লক্ষ করছে সীমা কিছুদিন ধরে শেষের টেবিলে বসতে চায় না। দীপা, সীমাকে জিজ্ঞাসা করলে, সীমা তার অসুবিধার কথা বলল। দীপা তাকে ডাক্তার দেখাতে বলল, তখন ডাক্তার তাকে দেখে একটি চশমা ব্যবহার করতে বলল।
(ক) সীমা যে চোখের সমস্যায় ভুগছিল তার নাম কী?
(খ) এই সমস্যার কারণগুলো কী কী?
(গ) ডাক্তারবাবু তাকে কী ধরনের চশমা ব্যবহার করতে বলল।



8. সোমনাথ ও প্রশান্ত দুজন নবম শ্রেণিতে পড়ে। রবিবার ছুটির দিন হওয়ায় তারা দুজন দুপুরবেলা রওনা হল মাঠে ক্রিকেট খেলার জন্য। খেলতে খেলতে হঠাৎ প্রশান্ত লক্ষ করল সূর্যকে লাল দেখাচ্ছে ও খুব সুন্দর লাগছে। তখন প্রশান্ত সোমনাথকে দেখাল ও বলল, “দেখ, কেন জানি সূর্যের রং পরিবর্তন হয়ে গেল।” সোমনাথ তখন এর কারণ ব্যাখ্যা করলো। প্রশান্ত সব শুনে খুশি হলো।
- (ক) প্রশান্ত সূর্যের কোন অবস্থানে এই লাল বর্ণ দেখল ?
- (খ) আর কোন্ অবস্থানে এই লাল বর্ণ দেখা যায় ?
- (গ) এই লালভ সূর্য দেখার কারণ কী ?

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

1. একটি প্রাকৃতিক আলোকীয় যন্ত্রের নাম লেখো।
2. চক্ষুলেন্সের প্রকৃতি কী ?
3. চোখের কোন্ অংশে প্রতিবিম্ব গঠিত হয় ?
4. চক্ষুলেন্সের ফোকাস দৈর্ঘ্য কে পরিবর্তন ঘটায় ?
5. স্বাভাবিক চোখের স্পষ্ট দর্শনের ন্যূনতম দূরত্ব কত ?
6. শূন্যস্থানে কি আলোর বিচ্ছুরণ হয় ?
7. অক্ষিগোলকের আকার হ্রাস পেলে চোখে কী ত্রুটি হয় ?
8. সাদা আলো ক-টি বর্ণের সমন্বয়ে গঠিত ?
9. প্রিজম কি বর্ণ সৃষ্টি করতে সক্ষম ?
10. মহাকাশচারী আকাশকে কেমন দেখে ?
11. টিভাল এফেক্ট কাকে বলে ?
12. কর্ণিয়ার একটি কাজ লেখো ?
13. হ্রাস-দৃষ্টিসম্পন্ন কোন ব্যক্তি কীরূপ চশমা ব্যবহার করবে ?
14. সাদা আলোর কোন্ উপাদানটির ধূলিকণা দ্বারা ন্যূনতম বিক্ষেপণ ঘটে ?
15. বায়ুমণ্ডলীয় প্রতিসরণের প্রভাবে ঘটে এমন দুটি ক্রিয়ার নাম লেখো।

নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

1. যখন সাদা আলোয় রশ্মির গতিপথে একটি প্রিজম রাখা হয় তখন বর্ণালী সৃষ্টি হয়। তারপর যদি দ্বিতীয় অনুরূপ একটি প্রিজমকে প্রথমটির সাপেক্ষে উল্টানোভাবে পাশাপাশি স্থাপন করা হয় তবে কী হবে রশ্মি চিত্রের সাহায্যে দেখাও।
2. নক্ষত্রকে কখনো উজ্জ্বল এবং কখনো অনুজ্জ্বল দেখায়। এই ক্রিয়াকে কী বলে ? এর কারণ ব্যাখ্যা কর।
3. দিনের বেলা পরিষ্কার আকাশের রংটি কেমন ? এর কারণ ব্যাখ্যা করো।
4. তারা ঝিকিমিকি করে, গ্রহগুলো ঝিকিমিকি করে না কেন ?



5. একটি প্রিজমের মধ্য দিয়ে কীভাবে রশ্মির প্রতিসরণ ঘটে রশ্মি চিত্রের সাহায্যে দেখাও এবং তাতে আপতিত রশ্মি, নির্গত রশ্মি ও বিচ্যুতি কোণ দেখাও।
6. হ্রস্বদৃষ্টি কাকে বলে? এই ত্রুটি কিভাবে দূর করা যায় রশ্মি চিত্রের সাহায্যে দেখাও।
7. দীর্ঘ দৃষ্টি কাকে বলে। এই ত্রুটি কীভাবে দূর করা যায় রশ্মি চিত্রের সাহায্যে দেখাও।
8. সূর্যোদয় ও সূর্যাস্তের সময় সূর্যকে লাল দেখায় অথচ দুপুরে সূর্যকে সাদা দেখা যায় কেন?

রচনাধর্মী প্রশ্নাবলি

1. (ক) মানুষের চোখের চিত্র অংকন করো ও বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো।
(খ) চোখের উপযোজন ক্ষমতা বলতে কী বোঝ?
2. (ক) মানুষের চোখের দৃষ্টির সমস্যাগুলো লেখো।
(খ) এদের প্রতিকারের উপায় সংক্ষেপে লেখো।
3. (ক) বায়ুমন্ডলীয় প্রতিসরণ বলতে কী বোঝ? এ সম্পর্কিত একটি ঘটনা উল্লেখ করো।
(খ) আলোর বিক্ষেপণ বলতে কী বোঝ? এ সম্পর্কিত একটি ঘটনা উল্লেখ করো।

একঝালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

বর্তমান আধুনিক সভ্যতায়, বিজ্ঞানের অন্যতম অবদান হচ্ছে তড়িৎ এবং তার ব্যবহার, এটি শক্তির একটি নিয়ন্ত্রণযোগ্য এবং সুবিধাজনকরূপ। আধুনিক সমাজের গৃহস্থালী, ব্যবহারিক, পরিবহন এবং শিল্প প্রায় প্রত্যেকটি ক্ষেত্রেই এর বহুল ব্যবহার রয়েছে যা দৈনন্দিন জীবনকে দ্রুততর এবং সহজতর করেছে।

◆ তড়িৎ আধান এবং প্রবাহমাত্রা :

তড়িৎ আধান হল এমন একটি ভৌত রাশি যা কোনও বস্তুতে ইলেকট্রনের আধিক্য বা ঘাটতি দ্বারা সংজ্ঞায়িত হয়। আধান পরমাণুর মৌলিক কণাগুলোর স্বকীয় (Intrinsic) ধর্ম।

প্রবাহমাত্রা হল প্রতি একক সময়ে একটি নির্দিষ্ট ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত আধানের পরিমাণ।

- ◆ প্রথাগতভাবে, তড়িৎ প্রবাহের দিক ইলেকট্রন প্রবাহের বিপরীত দিকে নেওয়া হয়।
- ◆ তড়িৎ আধানের SI একক কুলম্ব (C), এবং প্রবাহমাত্রার SI একক অ্যাম্পিয়ার (A)।
একটি তড়িৎ বর্তনীতে ইলেকট্রনের প্রবাহ বজায় রাখার জন্য আমরা তড়িৎকোশ বা ব্যাটারী ব্যবহার করি। কোনো তড়িৎ বর্তনীতে একটি তড়িৎ কোশ, এর দুই প্রান্তে বিভব পার্থক্য সৃষ্টি করে। বিভব পার্থক্যকে ভোল্ট (V) এককে পরিমাপ করা হয়।
- ◆ একটি পরিবাহীতে যে বৈশিষ্ট্যের জন্য ইলেকট্রন প্রবাহ বাধাপ্রাপ্ত হয়, তাই হলো পরিবাহীর রোধ। এটি তড়িৎ প্রবাহের মানকে নিয়ন্ত্রণ করে। রোধের SI একক হল ওহ্ম (Ω)।
- ◆ ওহ্মের সূত্র : পারিপার্শ্বিক ভৌত অবস্থা (যেমন তাপমাত্রা) অপরিবর্তিত থাকলে কোনও রোধকের দুই প্রান্তের বিভব পার্থক্য এর মধ্যে দিয়ে তড়িৎ প্রবাহমাত্রার সমানুপাতিক হয়।

$$V \propto I \text{ [অন্যান্য ভৌত অবস্থা স্থির রেখে]}$$

$$\boxed{V = IR} \quad \text{অথবা} \quad \boxed{I = V/R}$$

R– পরিবাহীর রোধ

- ◆ কোনও পরিবাহীর রোধ এর দৈর্ঘ্যের সমানুপাতিক, প্রস্থচ্ছেদের ব্যস্তানুপাতিক এবং পরিবাহীর উপাদানের উপর নির্ভরশীল।

$$R \propto l$$

$$R \propto 1/A$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

ρ – পরিবাহীর উপাদানের রোধাঙ্ক।



- ◆ কতকগুলো রোধের ($R_1, R_2, R_3 \dots$) শ্রেণি সমবায়ের তুল্যরোধ R_s হলো রোধক গুলোর রোধের যোগফলের সমান।

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots$$

- ◆ সমান্তরাল সমবায়ের যুক্ত কতকগুলো রোধকের ($R_1, R_2, R_3 \dots$) তুল্যরোধ R_p এর অনোন্যক, রোধকগুলোর প্রতিটির অনোন্যকের যোগফলের সমান।

$$1/R_p = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots$$

- ◆ একটি রোধকে অপচিত তড়িৎ শক্তির মান হলো $W = V \times I \times t$

যেখানে

V – রোধকটির দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ

I – তড়িৎ প্রবাহমাত্রা

t – সময়

- ◆ I স্থির তড়িৎ প্রবাহের জন্য t সময়ে উৎপন্ন তাপশক্তি H হলে $H = VIt = I^2Rt$ হয়। একে তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল সংক্রান্ত জুলের সূত্র বলে।

- ◆ ক্ষমতার একক হলো ওয়াট (W)। IV বিভব প্রভেদের মধ্যে দিয়ে IA তড়িৎ প্রবাহ হলে ব্যয়িত ক্ষমতা এক ওয়াট।

- ◆ তড়িৎ শক্তির বাণিজ্যিক একক হলো কিলোওয়াট ঘন্টা (KWh)।

$$1 KWh = 36,00,000 J = 3.6 \times 10^6 J.$$

$1KWh \rightarrow 1, B.O.T$ এর পুরো নাম হলো Board of Trade Unit.

- ◆ ফিউজ তার : বৈদ্যুতিক বর্তনী এবং যন্ত্রপাতিতে অবাস্তবিক অতিরিক্ত তড়িৎ প্রবাহকে বন্ধ করে এদের নষ্ট হওয়ার হাত থেকে রক্ষা করে।



A. নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো ।

মান-1

1. অ্যামিটার যন্ত্রটির সাহায্যে কি মাপা হয় ?

- a) পরিবাহীর রোধ
- b) তড়িৎ প্রবাহমাত্রা
- c) বিভব প্রভেদ
- d) তড়িৎ শক্তি

Ans :

2. ধাতব পরিবাহীতে তড়িৎ পরিবহন করে —

- a) মুক্ত ইলেকট্রন
- b) পরমাণু
- c) নিউক্লিয়াস
- d) আয়ন

Ans :

3. পৃথিবীর বিভব কত ?

- a) 1
- (b) শূন্য
- (c) অসীম
- (d) কোনওটিই নয়

Ans :

4. একটি আদর্শ অ্যামিটারের রোধ কত ?

- a) শূন্য
- b) অসীম
- c) 1
- d) কোনওটিই নয়

Ans :

5. ভোল্টমিটারকে তড়িৎবর্তনীতে যুক্ত করা হয় —

- a) সমান্তরাল সমবায়ে
- b) শ্রেণি সমবায়ে
- c) 45° কোণে
- d) যুক্ত করা হয় না

Ans :



6. একটি ইলেকট্রনের আধান কত?—

- a) 1.6×10^{-19} কুলম্ব
- b) 1.6×10^{19} কুলম্ব
- c) -1.6×10^{-19} কুলম্ব
- d) 3.2×10^{-19} কুলম্ব

Ans :

7. দৈর্ঘ্য স্থির রেখে পরিবাহীর প্রস্থচ্ছেদ কমালে পরিবাহীর রোধ —

- (a) কমে
- (b) বাড়ে
- (c) একই থাকে
- (d) কোনওটিই নয়

Ans :

8. 2Ω এবং 8Ω রোধের সমান্তরাল সমবায়ের তুল্যরোধ

- (a) 10Ω
- (b) 1.6Ω
- (c) 16Ω
- (d) 5Ω

Ans :

9. R_1, R_2, R_3 ($R_1 > R_2 > R_3$) রোধ তিনটির সমান্তরাল সমবায়ের তুল্যরোধ R হলে—

- a) $R > R_1$
- b) $R > R_2$
- c) $R > R_3$
- d) $R < R_3 < R_2 < R_1$

Ans :

10. একটি বিন্দুতে তড়িৎ বিভব $20V$ । $0.5C$ একটি আধানকে অসীম থেকে ওই বিন্দুতে আনতে কৃতকার্য হল—

- a) $20 J$
- b) $10 J$
- c) $5 J$
- d) $40 J$

Ans :



11. নিম্নলিখিত কোন্ এককটি দিয়ে জুল/কুলম্বকে প্রকাশ করা হয় —

- a) ওয়াট
- b) ভোল্ট
- c) অ্যাম্পিয়ার
- d) ওহ্ম

Ans :

12. রোধের শ্রেণি সম্বন্ধে প্রতিটি রোধের ক্ষেত্রে অপরিবর্তিত থাকে

- a) বিভব প্রভেদ
- b) তড়িৎ প্রবাহ
- c) ব্যয়িত ক্ষমতা
- d) কোনওটিই নয়

Ans :

13. ফিউজ তার কোন্ উপাদান দিয়ে তৈরি?

- a) টিন
- b) সীসা
- c) টিন ও সীসার সংকর ধাতু
- d) তামা ও অ্যালুমিনিয়ামের সংকর ধাতু

Ans :

14. একটি পরিবাহীতে একই প্রবাহমাত্রা দ্বিগুণ সময় ধরে পাঠালে উৎপন্ন তাপ—

- a) একই
- b) দ্বিগুণ
- c) চারগুণ
- d) আটগুণ

Ans :

15. পরিবাহীর রোধ (R) ও সময় (t) অপরিবর্তিত থাকলে উৎপন্ন তাপ (H) ও প্রবাহমাত্রার (I) সম্পর্ক হলো—

- a) $H \propto 1/I$
- b) $H \propto I^2$
- c) $H \propto I$
- d) $H \propto \sqrt{I}$

Ans :



16. মুক্ত বা ছিন্ন বর্তনীতে রোধ হলো —

- a) অসীম
- b) শূন্য
- c) 10Ω
- d) 100Ω

Ans :

17. R মানের n সংখ্যক রোধের শ্রেণি ও সমান্তরাল সমবায়ের তুল্য রোধের অনুপাত —

- a) $n : 1$
- b) $n^2 : 1$
- c) $1 : n$
- d) $1 : n^2$

Ans :

18. নিচের কোন বাস্‌বটির রোধ সবচেয়ে বেশি?

- a) $220V - 30W$
- b) $220V - 40W$
- c) $220V - 60W$
- d) $220V - 100W$

19. BOT কিসের একক ? —

- a) ব্যয়িত তড়িৎশক্তি
- b) প্রবাহিত আধান
- c) বিভব প্রভেদ
- d) রোধ

Ans :

20. কোনও একটি তড়িৎ বর্তনীর ক্ষমতাকে নীচের কোন রাশি দ্বারা প্রকাশ করা হয় না ?

- a) I^2R
- b) IR^2
- c) VI
- d) V^2/R

Ans :

21. 1 ওয়াট ঘন্টা = কত জুল?

- a) 360 জুল



- b) 3600 জুল
- c) 3060 জুল
- d) 3006 জুল

Ans :

22. 1 জুল/কুলম্ব হলো —

- a) 1 ওয়াট
- b) 1 ওহ্ম
- c) 1 ভোল্ট
- d) 1 অ্যাম্পিয়ার

Ans :

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

মান-১

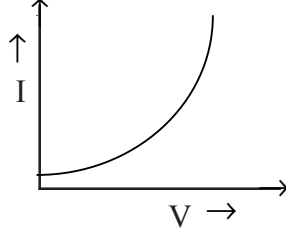
1. তড়িৎ আধানের SI একক —————।
2. প্রথাগতভাবে, তড়িৎ প্রবাহের দিক ————— প্রবাহের বিপরীত দিকে নেওয়া হয়।
3. বৈদ্যুতিক হিটারে ব্যবহৃত তাপ কুলম্বীর উপাদান হচ্ছে —————।
4. তড়িচ্চালক বল পরিমাপ করা হয় ————— যন্ত্রের সাহায্যে।
5. 1 কুলম্ব আধানে ইলেকট্রনের সংখ্যা —————।
6. B.O.T এর সম্পূর্ণ নাম —————।
7. ভেজা অবস্থায় মানব দেহের রোধ ————— ওহ্ম।
8. তড়িৎ বিভবের SI এককটি হলো —————।
9. চোঙাকৃতি একটি রাবার খন্ডের রোধ সমআকৃতির তামার টুকরোর চেয়ে —————।
10. বৈদ্যুতিক বাস্কে ব্যবহৃত ফিলামেন্ট তারটির উপাদান —————।
11. ফিউজ তার সাধারণত ————— গলনাঙ্ক বিশিষ্ট হয়।
12. একটি তড়িৎযন্ত্রের মধ্য দিয়ে 5A তড়িৎপ্রবাহ 2 মিনিট ধরে চালনা করলে মোট ————— কুলম্ব আধানের প্রবাহ ঘটবে।
13. সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত দুটি রোধক R_1 এবং R_2 এর তুল্য রোধ —————।
14. ধাতব পরিবাহীতে মুক্ত ইলেকট্রন যে দ্রুতিতে চলাচল করে সেটি ————— নামে পরিচিত।
15. 15 রোধ বিশিষ্ট 5টি রোধককে ব্যবহার করে সর্বোচ্চ ————— রোধ পাওয়া যায়।



C) নীচের প্রশ্নগুলোর সত্য/মিথ্যা লেখো :

মান- 1

1. একটি ওহ্মীয় পরিবাহীর ক্ষেত্র V-I লেখচিত্রটি নিম্নলিখিতভাবে প্রকাশ করা যায়।



উত্তর :

2. তড়িচ্চালক বল তড়িৎকোশের উপর প্রযুক্ত বলকে বোঝায়।

উত্তর :

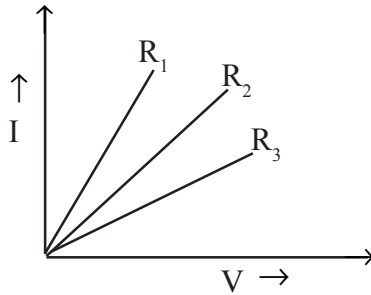
3. কোনও পরিবাহীর পরিবাহিতা = $1/\text{রোধ}^2$

উত্তর :

4. রোধাঙ্কের SI একক ওহ্ম - মিটার

উত্তর :

5. একজন ছাত্র R_1 , R_2 , R_3 রোধ বিশিষ্ট নাইক্রোম তারের তিনটি নমুনা নিয়ে পরীক্ষা করে V-I লেখচিত্র (চিত্রে যে রূপ দেখানো হয়েছে) অঙ্কন করল।



এক্ষেত্রে, প্রাপ্ত লেখচিত্র থেকে বলা যায় যে, $R_2 < R_1 < R_3$

উত্তর :

6. বৈদ্যুতিক ক্ষমতার ব্যবহারিক একক হলো জুল।

উত্তর :

7. পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ এবং এর মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহমাত্রার মধ্যে পারস্পরিক সম্পর্কটি বিজ্ঞানী কেলভিন একটি সূত্রের মাধ্যমে প্রকাশ করেন।

উত্তর :

8. লোহা অপেক্ষা অ্যালুমিনিয়ামের তড়িৎবহন ক্ষমতা বেশি।

উত্তর :



9. $1 \text{ volt} = 300 \text{ e.s.u}$ বিভব।

উত্তর :

10. রোধকসমূহের শ্রেণিসমবায়ের সর্বোচ্চ তুল্যরোধ পাওয়া যায়।

উত্তর :

নিচের প্রশ্নগুলোর 1 থেকে 5 পর্যন্ত প্রতিটি প্রশ্নের জন্য সঠিক উত্তরটি/বিকল্পটি চিহ্নিত কর:

- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।
- বিবৃতিটি এবং কারণ উভয়েই ভুল।

1. (ক) বিবৃতি : দুটি আধানগ্রন্থ বস্তুকে পরিবাহী তার দিয়ে যুক্ত করলে এদের মধ্যে তড়িৎপ্রবাহ হবে না যদি তাদের আধান সমান হয়।

(খ) কারণ : প্রবাহমাত্রা হল আধান প্রবাহের হার।

2. (ক) বিবৃতি : ফিউজ তার উচ্চরোধ এবং নিম্ন গলনাঙ্ক বিশিষ্ট হয়।

(খ) কারণ : বর্তনী রক্ষা করার জন্য ফিউজ তার ব্যবহৃত হয়।

3. (ক) বিবৃতি : বৈদ্যুতিক যন্ত্রের (যেমন বৈদ্যুতিক ইঞ্জিন, হিটার ইত্যাদি) তাপ উৎপাদক অংশ তৈরিতে সংকর ধাতু ব্যবহৃত হয়।

(খ) কারণ : উচ্চ তাপমাত্রায় সংকর ধাতু জারিত হয় না।

4. (ক) বিবৃতি : বাড়িঘরে সাধারণত বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি যেমন বৈদ্যুতিক বাস্ব, পাখা, রেফ্রিজারেটর ইত্যাদি শ্রেণি সমবায়ের যুক্ত করা হয়।

(খ) কারণ : শ্রেণি সমবায়ের তুল্য রোধ কম।

5. (ক) বিবৃতি : বর্তনীতে সংযোজী তার গুলো তামা দিয়ে তৈরি।

(খ) কারণ : তামার তড়িৎ পরিবাহিতা উচ্চমানের হয়।

6. (ক) বিবৃতি : দৈর্ঘ্য দ্বিগুন করলে পরিবাহীর রোধ অর্ধেক হয়।

(খ) কারণ : রোধ (পরিবাহীর), দৈর্ঘ্যের ব্যস্তানুপাতিক।

প্রদত্ত অনুচ্ছেদগুলো পড়ে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও :

বিকেলবেলায় খেলার মাঠে এসেই রাজু ও সুমিত প্রতি দিনের মতই দেখতে পেল ফেরিওয়ালারটিকে। সে বৈদ্যুতিক খুঁটিতে ঠেস দিয়ে বসে জিনিস বিক্রি করছিল। খুঁটিতে লাগানো বৈদ্যুতিক তারে বসা কালো-হলুদ পাখীটির দিকে এতক্ষণে তাদের নজর পড়লো। পাখীটি একবার উড়ে গিয়ে পাশের গাছের ডালটিতে বসলো। আবার, কিছুক্ষণ পড়েই আরও দুতিনটি পাখীর সঙ্গে এসে বৈদ্যুতিক



তারে বসলো। রাজু ও তার বন্ধুরা অবাক চোখে তাকিয়ে রইলো। সুমিত বললো, ‘পাখিটির কি মজা! আমরা ওই তারে খালি হাতে ধরলে এতোক্ষণে মহাবিপদ হয়ে যেত।’ রাজু বললো— কিন্তু বৈদ্যুতিক খুঁটিতে ঠেস দিয়ে বসে থাকা ওই লোকটির তো কোনও বিপদ হচ্ছে না।

ক) বৈদ্যুতিক তার খালি হাতে ধরলে মানুষের কেমন বিপদ হতে পারে?

খ) পাখিদের ক্ষেত্রে এমন বিপদ হয় না কেন?

গ) বৈদ্যুতিক খুঁটি স্পর্শ করা বিপজ্জনক কী? ব্যাখ্যা করো।

2. রীনা তার বন্ধুর বাড়িতে গেলে রীনার বন্ধু সীমার মা কিছুক্ষণের মধ্যেই ব্রেড বাটার টোস্ট এবং গরম চা নিয়ে এলেন। তিনি বললেন যে, আজই কেনা বৈদ্যুতিক টোস্টারে এই টোস্ট তৈরি করা হয়েছে। এবং বৈদ্যুতিক হিটারে চা করা হয়েছে। এরপর তিনি বিজ্ঞানকে মানব সভ্যতার আশীর্বাদ বললেন এবং মেয়েদের বিজ্ঞান বিষয়টিকে অত্যন্ত মনোযোগের সঙ্গে পড়ার জন্য উপদেশ দিলেন।

(ক) বৈদ্যুতিক টোস্টার এবং হিটার কোন্ নীতির উপর কাজ করে?

(খ) এই ধরনের যন্ত্র ব্যবহৃত তাপকুন্ডলী কি দিয়ে তৈরি? এর একটি বৈশিষ্ট্য লিখ।

3. সন্ধ্যাবেলায় সুমন পড়তে বসার সঙ্গে সঙ্গেই ঘরের সকল বৈদ্যুতিক বাতি নিভে যায় এবং বৈদ্যুতিক পাখার ঘোরাও বন্ধ হয়ে যায়। বিরক্ত হয়ে ঘরের বাইরে বেড়িয়ে আসতেই সে দেখতে পেল যে, পাশের বাড়িগুলোতে বৈদ্যুতিক বাতি জ্বলছে। এবারে বিষয়টি পরিষ্কার হয়ে গেল তার কাছে। সে বুঝতে পারে যে, তার বাড়ির বৈদ্যুতিক ফিউজ নষ্ট হয়ে গেছে। সে তার বাবাকে MCB লাগানোর জন্য অনুরোধ করে।

(ক) ফিউজ কী?

(খ) ফিউজ তার কী দিয়ে তৈরি?

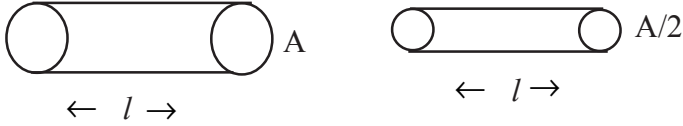
(গ) বর্তমানে ফিউজ প্রতিস্থাপনের ঝামেলা এড়াতে MCB নামক একটি যন্ত্র ব্যবহার করা হয়। এই MCB এর সম্পূর্ণ নাম কী?

অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

1. শর্টসার্কিট কী?
2. ফিউজ তার কেন ব্যবহৃত হয়?
3. 15A ফিউজ তার বলতে কী বোঝ?
4. পরিবাহীর রোধ কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে?
5. রিওস্ট্যাট কী?
6. একটি আদর্শ ভোল্টমিটারের রোধ কত?
7. রেগুলেটর কী?
8. CGS পদ্ধতিতে তাপের যান্ত্রিক তুল্যাঙ্কের মান কত?
9. তামার রোধাঙ্ক 1.78×10^{-4} ওহম সেমি বলতে কী বোঝ?
10. একটি তারকে টেনে এর দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ করা হলে এর রোধাঙ্কের কী পরিবর্তন ঘটবে?



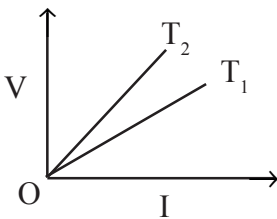
11. পরিবাহীতে উৎপন্ন তাপ তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখের উপর কিভাবে নির্ভর করে?
12. নিচে দেওয়া দুটি তার P এবং Q এর মধ্যে কোনটির রোধ অধিকতর? কেন?



13. তড়িৎ পরিবাহিতার কারণ কী?
14. নাইক্রোমের উপাদান ধাতুগুলো কী কী?
15. ব্যাটারী কী?

নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষিপ্ত উত্তর কর :

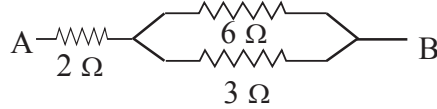
1. তড়িৎ প্রবাহমাত্রা বলতে কী বোঝ? এর SI এককটি লিখ। ধাতব পরিবাহীতে তড়িৎের বাহক কী?
2. ওহমের সূত্রটি বিবৃত করো এবং ব্যাখ্যা করো। ওহমের সূত্র থেকে রোধের সংজ্ঞা দাও।
3. কোনও ধাতব তারে প্রচুর পরিমাণে স্বাধীন ইলেকট্রন থাকে। তবু তারের দুই প্রান্তে বিভব প্রভেদ প্রয়োগ না করা পর্যন্ত তারে তড়িৎ প্রবাহ ঘটে না কেন?
4. তড়িৎ প্রবাহের তাপীয় ফল সংক্রান্ত জুলের সূত্র যথার্থ হলে ওহমের সূত্র সম্পূর্ণ বাস্তব সম্মত নয়— ব্যাখ্যা করো।
5. বৈদ্যুতিক বাতির ফিলামেন্ট উজ্জ্বল আলো বিকিরণ করে কিন্তু হিটারের কুন্ডলী আলো বিকিরণ করে না কেন?
6. উচ্চক্ষমতার তড়িৎযন্ত্র চালু করার মুহূর্তে একই লাইনে যুক্ত বৈদ্যুতিক বাতির উজ্জ্বলতা প্রথমে কিছুটা কমে যায় কেন?
7. একটি তড়িৎবাহী তামার তারের অর্ধাংশকে ঠান্ডা জলে ডোবালে অপর অর্ধাংশ বেশি উত্তপ্ত হয় কেন?
8. T_1 এবং T_2 উন্নতায় একটি ধাতব পরিবাহী নিয়ে পরীক্ষা করে V-I লেখচিত্র অঙ্কন করা হল। নিচে দেওয়া লেখচিত্র থেকে বলো— কোন তাপমাত্রাটি অধিকতর এবং কেন?



উন্নততা ছাড়া পারিপার্শ্বিক অন্যান্য যে বিষয়গুলোর উপর পরিবাহীর রোধ নির্ভর করে, সেগুলোর মধ্যে যে কোনও একটির উল্লেখ করো এবং কীভাবে এর উপর নির্ভর করে তা লেখো।



9. বিভব প্রভেদ, কার্য এবং আধানের মধ্যে সম্পর্কটি বিবৃত কর। 210V থেকে 240V বিশিষ্ট বিন্দু দুটোর একটি থেকে অন্যটিতে 5C আধান স্থানান্তরিত করতে কত কার্য করতে হবে?
10. দুটি একই রোধের তামার তারে প্রবাহমাত্রার অনুপাত 1:3 হলে, একই সময়ে দুটি তারে উৎপন্ন তাপের অনুপাত কত হবে?
11. নীচের বর্তনীতে A ও B বিন্দুর মধ্যবর্তী রোধ কত?



12. 20 অ্যাম্পিয়ার তড়িৎপ্রবাহমাত্রা কোনও পরিবাহীর মধ্য দিয়ে 5 মিনিট চালু থাকলে কত তাপ উৎপন্ন হবে? যেখানে পরিবাহীটি 20V উৎসের সঙ্গে যুক্ত রয়েছে।
13. একটি পরিবাহীর দুই প্রান্তের বিভব প্রভেদ 1 ভোল্ট এবং এর ভেতর দিয়ে 0.2A তড়িৎপ্রবাহ হচ্ছে। পরিবাহীটির রোধ কত?
14. দুটো পরিবাহীর প্রান্তীয় বিভবপ্রভেদ সমান। পরিবাহী দুটোর মধ্য দিয়ে প্রবাহমাত্রার অনুপাত 1:2 হলে, এদের রোধের অনুপাত কত?
15. একটি তামার তারের দৈর্ঘ্য 4 মিটার। তারটির প্রস্থচ্ছেদের ক্ষেত্রফল 0.01 সেমি²। 18°C উষ্ণতায় তামার রোধাঙ্ক 1.78 x 10⁻⁶ ওহম সেমি হলে তারটির রোধ কত?
16. 220V – 60W বাতিটির মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহমাত্রা কত?
17. দুটো পরিবাহী তারের দৈর্ঘ্য, ব্যাস এবং পরিবাহীর উপাদানের রোধাঙ্ক প্রতিটির অনুপাত 1:2, প্রথমটির রোধ R হলে দ্বিতীয়টির রোধ কত?
18. 6Ω এবং 9Ω এর দুটো রোধের সমান্তরাল সমবায়ের তুল্যরোধ শ্রেণিসমবায়ের তুল্য রোধের কত শতাংশ?
19. A এবং B বিন্দুর মধ্যে তুল্যরোধ নির্ণয় কর।



20. R মানের (R অখন্ড সংখ্যা >1) কয়টি রোধককে সমান্তরাল সমবায়ের তুল্যরোধ একক মানের তুল্য রোধ পাওয়া যাবে?

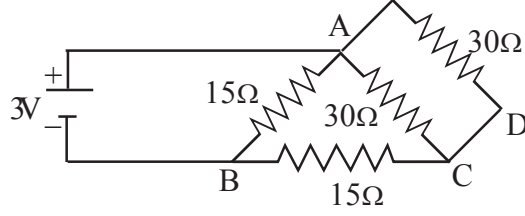


রচনাধর্মী প্রশ্নাবলি

- (ক) 220V–100W এবং 220V – 60W বাতিদুটির মধ্যে কোনটি বেশি উজ্জ্বলতায় জ্বলবে এবং কেন?
(খ) তড়িৎ চালক বল ও বিভব প্রভেদের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
- (ক) দেখাও যে, সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত একাধিক রোধকের তুল্য রোধ সমবায়ের ক্ষুদ্রতম রোধ অপেক্ষা কম।
(খ) অ্যামিটারের রোধ খুব কম এবং ভোল্টমিটারের রোধ খুব বেশি হওয়া প্রয়োজন কেন?
- (ক) জুল ক্রিয়া কাকে বলে? জুল ক্রিয়ার কারণ ব্যাখ্যা করো।
(খ) জুল ক্রিয়ার দুটো প্রয়োগ (ব্যবহারিক ক্ষেত্রে) উল্লেখ করো।
- (ক) একটি ধাতব তারের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে। জুলের সূত্রানুযায়ী যে তাপ উৎপন্ন হয় তার পরিমাণ নীচের ক্ষেত্রগুলোতে কিভাবে পরিবর্তিত হবে?
অ) প্রবাহমাত্রা তিনগুণ, রোধ এবং সময় স্থির।
আ) বিভবপ্রভেদ দ্বিগুণ, রোধ এবং সময় স্থির।
(খ) বৈদ্যুতিক হিটার AC এবং DC উভয় প্রবাহেই কাজ করে কেন?
- (ক) 5Ω এবং 10Ω রোধ বিশিষ্ট দুটি রোধককে একটি 6V তড়িচ্চালক বল বিশিষ্ট ব্যাটারীর সঙ্গে কিভাবে যুক্ত করলে
অ) সর্বনিম্ন প্রবাহমাত্রা এবং সর্বাধিক প্রবাহমাত্রা পাওয়া যাবে?
আ) প্রতিক্ষেত্রে রোধক দুটির তুল্য রোধ নির্ণয় করো।
ই) প্রতিক্ষেত্রে মোট প্রবাহমাত্রা নির্ণয় করো।
- (ক) পরিবাহীর রোধ বলতে কি বুঝ? এর SI এককটি লেখো। পরিবাহীর রোধ কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে? একটি পরিবাহী তারের (অ) দৈর্ঘ্য দ্বিগুণ (আ) ব্যাসার্ধ দ্বিগুণ করা হলে এর রোধের কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে?
- (ক) একটি তারকে কেটে তিন টুকরো করে টুকরোগুলোকে একটি উৎসের সঙ্গে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করা হল
অ) এক্ষেত্রে এর রোধ এবং রোধাক্ষের কি পরিবর্তন হবে?
আ) বর্তনীর মোট তড়িৎ প্রবাহ এবং খন্ডগুলোর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত তড়িৎ প্রবাহমাত্রার কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে?
- (ক) একটি বৈদ্যুতিক বাতি এবং 5Ω রোধ বিশিষ্ট পরিবাহীকে 10V ব্যাটারীর সঙ্গে শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত করলে 1A তড়িৎ প্রবাহ হয়। বাতিটির রোধ নির্ণয় করো।
(খ) এই শ্রেণি সমবায়টির সঙ্গে 10Ω রোধ বিশিষ্ট একটি রোধককে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করলে 5Ω পরিবাহীটির মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহমাত্রা এবং বৈদ্যুতিক বাতিটির দুই প্রান্তে বিভব প্রভেদের কিরূপ পরিবর্তন ঘটবে?— কারণ দর্শাও।



9. নিচে দেওয়া বর্তনীটির মধ্য দিয়ে প্রবাহিত মোট তড়িৎ প্রবাহ I নির্ণয় করো।

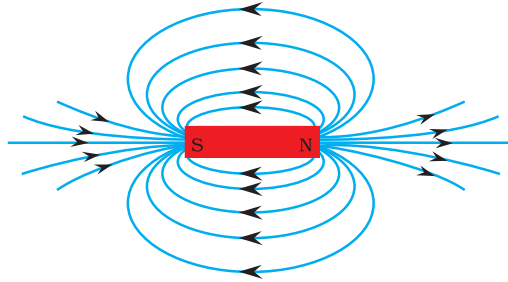


10. (ক) তাপীয় বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিগুলোর তাপ উৎপাদক কুন্ডলীটি বিশুদ্ধ ধাতুর পরিবর্তে সংকর ধাতু দ্বারা তৈরি করা হয় কেন?— দুটি কারণ দর্শাও।

(খ) প্রতিটি 4Ω রোধ বিশিষ্ট 4টি রোধকে ক্রমানুসারে (পরপর) যুক্ত করে একটি বর্গক্ষেত্র তৈরি করা হল। দুটো সম্মিহিত শীর্ষবিন্দুর অন্তর্বর্তী (অথবা যেকোনও একটি রোধকের দুই প্রান্তের মধ্যবর্তী) তুল্যরোধ কত হবে?

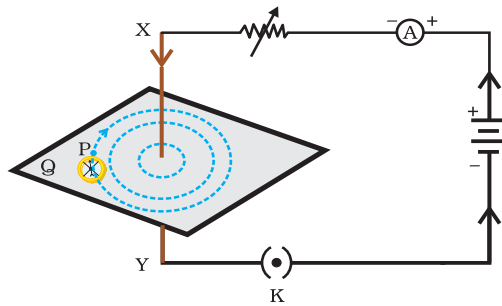
একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

- ◆ যেসকল পদার্থ লোহা নিকেল ইত্যাদি পদার্থকে আকর্ষণ করতে পারে এবং মুক্তভাবে বুলিয়ে দিলে সর্বাঁদা উত্তর-দক্ষিণ বরাবর মুখ করে বুলে থাকে তাদেরকে চুম্বক বলে।
- ◆ যে সকল পদার্থ চুম্বক দ্বারা প্রবলভাবে আকর্ষিত হয় তাদের চৌম্বক পদার্থ বলে। এই সকল পদার্থদের সহজেই চুম্বকে পরিণত করা যায়।
- ◆ কম্পাস শলাকা হলো একটি ছোট চুম্বক। এর উত্তর অভিমুখী প্রান্তকে উত্তর সন্ধানী বা উত্তর মেবু এবং দক্ষিণ দিকে মুখ করে থাকা মেবুকে দক্ষিণ সন্ধানী মেবু বা দক্ষিণ মেবু বলে।
- ◆ একটি চুম্বককে কেন্দ্র করে তার চারপাশে চৌম্বক ক্ষেত্রের অস্তিত্ব থাকে। এই অঞ্চলের মধ্যে চুম্বকটির চৌম্বক প্রভাব অনুভূত হয়।
- ◆ একটি চৌম্বক ক্ষেত্রকে ক্ষেত্ররেখার সাহায্যে প্রকাশ করা হয়।



একটি দণ্ডচুম্বকের চারপাশে ক্ষেত্ররেখা

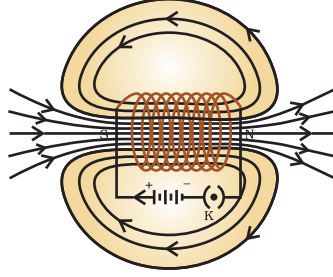
- ◆ চৌম্বক ক্ষেত্ররেখার কোনো বিন্দুতে স্পর্শক আঁকলে ঐ স্পর্শক চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ নির্দেশ করে। দুটি ক্ষেত্ররেখা কখনো পরস্পরকে ছেদ করে না।
- ◆ একটি তড়িৎবাহী তারের চারপাশে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়। একটি ঋজু তড়িৎবাহী তারের ক্ষেত্রে চৌম্বক ক্ষেত্ররেখাগুলো তারটির অভিলম্ব তলে সমকেন্দ্রিক বৃত্তাকার সজ্জিত থাকে। এদের অভিমুখ ডান হস্তের নিয়মের সাহায্যে পাওয়া যায়।



একটি সোজা পরিবাহী তারের চারদিকে একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের ক্ষেত্ররেখা সমূহ সমকেন্দ্রিক বৃত্তগুলোর একটি সজ্জাকে নির্দেশ করছে।

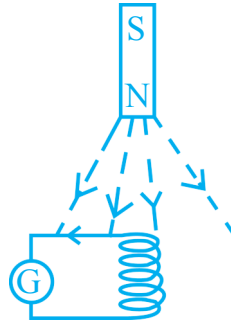


- ◆ তড়িৎ প্রবাহযুক্ত একটি সলিনয়েডের চৌম্বকক্ষেত্রটি দন্ডচুম্বকের চৌম্বকক্ষেত্রের অনুরূপ হয়। সুযম চৌম্বকক্ষেত্রকে বোঝাতে কতগুলো সমান্তরাল সরলরেখা অঙ্কন করা হয়। অসম চৌম্বক ক্ষেত্র বোঝাতে কতগুলো অপসারী রেখা অঙ্কন করা হয়।



একটি তড়িৎবাহী সলিনয়েডের ভেতরে এবং চারপাশের চৌম্বক ক্ষেত্ররেখা সমূহ

- ◆ একটি তড়িৎবাহী পরিবাহীকে চৌম্বকক্ষেত্রে স্থাপন করলে তা একটি বল অনুভব করে। ফ্লেমিং-এর বামহস্ত নিয়মের সাহায্যে এ বলের অভিমুখ জানা যায়। এই নিয়মই হলো বৈদ্যুতিক মোটরের ভিত্তি।
- ◆ কোনো কুন্ডলীর সাথে জড়িত চৌম্বক ক্ষেত্ররেখার সংখ্যা পরিবর্তিত হলে কুন্ডলীতে একটি তড়িৎচালক বল আবিষ্কৃত হয়। একে তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ বলে।



একটি চুম্বক ও বন্ধকুন্ডলীর মধ্যে আপেক্ষিক গতির জন্য তড়িৎপ্রবাহ আবিষ্কৃত হয়।

- ◆ আবিষ্কৃত তড়িৎপ্রবাহের অভিমুখ ফ্লেমিং-এর ডানহস্ত নিয়মের সাহায্যে পাওয়া যায়।
- ◆ যান্ত্রিক শক্তিকে তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত করার যন্ত্রটির নাম জেনারেটর যা তড়িৎ চুম্বকের আবেশ নীতির ওপর কাজ করে।
- ◆ আমাদের বাড়িঘরে 50Hz কম্পাঙ্কের 220 volt পরবর্তী তড়িৎশক্তি সরবরাহিত হয়। তড়িৎশক্তি সরবরাহকারী তারগুলোর মধ্যে লাল ও কালো বর্ণের আবরক যুক্ত তারকে লাইভ তার এবং নিউট্রাল তার বলে। সবুজ বর্ণের আবরকের তারটি হল Earth তার বা ভূসংযোগী তার।
- ◆ বাড়িঘরের বর্তনীকে শর্টসার্কিট বা ওভারলোডিং এর হাত থেকে বর্তনীকে রক্ষা করতে ফিউজ ব্যবহৃত হয়।



A. নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো।

1. চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য এর দ্বারা অনুভূত বলের রূপে সংজ্ঞায়িত করা হয় —
- শলাকা কম্পাস
 - একক ধনাত্মক আধান
 - একক ঋণাত্মক আধান
 - একক উত্তরমেরু

Ans :

2. যদি একটি চুম্বককে দু-টুকরো করা হয় তবে —
- প্রতিটি টুকরোতে আলাদা আলাদা দুটি মেরু থাকবে।
 - দুটি টুকরোতেই সমমেরু থাকবে
 - দুটো টুকরোতেই বিষম দুটি মেরু থাকবে
 - কোনোটিই নয়।

Ans :

3. নিচের যে আবরক দিয়ে কোনো যন্ত্রকে বাইরের চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রভাব থেকে মুক্ত রাখা যায়—
- রাবার আবরক
 - কাঁচের আবরক
 - লোহার আবরক
 - কাপড়ের আবরক

Ans :

4. একটি তড়িৎবাহী কুন্ডলীর জন্য সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র প্রাবল্যের মান সর্বাধিক হবে —
- যেকোনো বিন্দুতে
 - কুন্ডলীর কেন্দ্রে
 - কুন্ডলীর অক্ষের ওপর যেকোনো বিন্দুতে
 - কুন্ডলীর কেন্দ্র থেকে পরিসীমার মধ্যে অবস্থিত যে-কোনো বিন্দুতে

Ans :

5. নিচের কোনটি ভুল —
- আকর্ষণের পূর্বে আবেশ ঘটে
 - আমরা একটি একক মেরুকে আলাদা করতে পারি না
 - আমরা একটি লোহার রিংকে চুম্বকিত করতে পারি
 - একটি স্থায়ী চুম্বককে উত্তপ্ত করার পরও এর চুম্বকত্বের কোনো পরিবর্তন হয় না।

Ans :



6. নীচের কোনটি একটি দীর্ঘ ঋজুতারের নিকটবর্তী চৌম্বক ক্ষেত্রকে সঠিকভাবে বর্ণনা করে—
- ক্ষেত্রটি তারের সংগে লম্বভাবে থাকা সরল রেখা গুলো দ্বারা
 - ক্ষেত্রটি তারের সংগে সমান্তরালে থাকা সরল রেখাগুলো দ্বারা
 - ক্ষেত্রটি তার থেকে উদ্ভূত ব্যাসার্ধমুখী রেখাগুলো দ্বারা
 - তারকে কেন্দ্র করে চৌম্বকক্ষেত্রের সমকেন্দ্রিক বৃত্তাকার রেখাগুলো দ্বারা

Ans :

7. তড়িৎচুম্বকীয় আবেশ হল —
- একটি বস্তুকে আহিত করার পদ্ধতি
 - কুন্ডলীর মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহিত করে চৌম্বক ক্ষেত্র উৎপন্ন করার পদ্ধতি
 - চুম্বক ও কুন্ডলীর আপেক্ষিক গতির জন্য কুন্ডলীতে আবিষ্ট তড়িৎপ্রবাহ উৎপন্ন হওয়া
 - বৈদ্যুতিক মোটরের কুন্ডলীর ঘূর্ণন প্রক্রিয়া

Ans :

8. একটি ধনাত্মক আহিত কণা (α কণা) কে পশ্চিম দিকে নিষ্ক্ষেপ করলে একটি চৌম্বকক্ষেত্র দ্বারা সেটি উত্তর দিকে বিক্ষিপ্ত হয়। চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ হবে —
- দক্ষিণ দিক বরাবর
 - পূর্বদিক বরাবর
 - নীচের দিকে
 - উপরের দিকে

Ans :

9. চৌম্বক ক্ষেত্র ভেক্টরের SI একক হল —
- ওরস্টেড
 - ম্যাক্সওয়েল
 - টেসলা
 - গাউস

Ans :

10. একটি তড়িৎবাহী ঋজুতারকে কোনো চৌম্বকক্ষেত্রে রাখা হল। পরিবাহীর ওপর চৌম্বকবল সর্বোচ্চ হবে যখন পরিবাহীটি—
- চৌম্বক ক্ষেত্রের দিকে থাকে
 - চৌম্বক ক্ষেত্রের বিপরীত দিকে থাকে
 - চৌম্বক ক্ষেত্রের লম্বভাবে থাকে
 - চৌম্বকক্ষেত্রের সঙ্গে 45° কোণে থাকে

Ans :



11. একটি দীর্ঘ ঋজু তড়িদ্বাহী সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বক ক্ষেত্র—

- a) শূন্য
- b) প্রান্তের দিকে গেলে কমে যাবে
- c) প্রান্তের দিকে গেলে বেড়ে যাবে
- d) সববিন্দুতে একই হবে

Ans :

12. তড়িৎ চুম্বকের শক্তি নির্ভর করে না যে রাশিটির ওপর —

- a) তড়িৎ প্রবাহমাত্রা
- b) কুন্ডলীর পাকসংখ্যা
- c) মজ্জার উপাদান
- d) তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ

Ans :

13. চৌম্বকক্ষেত্রে রাখা একটি তড়িদ্বাহী পরিবাহীর ওপর প্রযুক্ত বল যে বিষয়ের উপর নির্ভর করে তা হল —

- a) প্রবাহের অভিমুখ
- b) চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ
- c) (a) এবং (b) উভয়ের উপর
- d) কোনোটিই নয়।

Ans :

14. একটি চুম্বকের কার্যকর দৈর্ঘ্য হল —

- a) চুম্বকের মোট দৈর্ঘ্য
- b) চুম্বকের দুটি মেরুর মধ্যে দূরত্ব
- c) চুম্বকের অর্ধেক দৈর্ঘ্য
- d) চুম্বকের মোট দৈর্ঘ্যের বর্গ

Ans :

15. যান্ত্রিক শক্তি থেকে তড়িৎশক্তি উৎপন্ন করা যায় —

- a) বার্লো চক্রে
- b) বৈদ্যুতিক মোটরে
- c) বৈদ্যুতিক জেনারেটারে
- d) ট্রান্সফরমারে

Ans :



16. কোনো পরিবাহী কুন্ডলীতে তড়িৎচালক বল আবিষ্ট হয় যখন তার সংশ্লিষ্ট চৌম্বক প্রবাহ—

- a) হ্রাস পায়
- b) বৃদ্ধি পায়
- c) হ্রাস বা বৃদ্ধি পায়
- d) একই থাকে

Ans :

17. একটি প্রোটন কোনো সুসম চৌম্বক ক্ষেত্রের মধ্যে বাধাহীনভাবে ক্ষেত্রের সঙ্গে লম্ব অভিমুখে প্রবেশ করল। কণাটির যা পরিবর্তন হতে পারে —

- a) ভর
- b) দ্রুতি
- c) বেগ
- d) আধানের মান

Ans :

18. বাড়িঘরের বর্তনীর লাইভ তারে যে বিভব থাকে তা হল —

- a) 110V
- b) 220V
- c) 300V
- d) 440V

19. শর্টসার্কিট (Short circuit) হলে R এর মান হয় —

- a) 0
- b) α
- c) 10Ω
- d) $100^3 \Omega$

Ans :

20. শর্টসার্কিটের সময় বর্তনীতে তড়িৎ প্রবাহ —

- a) যথেষ্ট হ্রাস পায়
- b) দ্রুত বৃদ্ধি পায়
- c) পরিবর্তিত হয়
- d) কোনোটিই নয়।

Ans :



মান-১

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

1. সাধারণত ক্ষেত্রেরেখার সাহায্যে আমরা ----- প্রকাশ করি।
2. গতিশীল ইলেকট্রন ----- ক্ষেত্র সৃষ্টি করে।
3. চৌম্বক শলাকার উত্তরমেরু স্থায়ী চুম্বকের ----- মেরুর দিকে মুখ করে থাকে।
4. চৌম্বক ক্ষেত্রেরেখা যেখানে ঘনসন্নিবিষ্ট থাকে সেখানে চৌম্বকক্ষেত্রের প্রাবল্য -----।
5. চৌম্বক ক্ষেত্রেরেখাগুলো ----- মেরু থেকে নির্গত হয়।
6. ডানহাতের বৃদ্ধাঙ্গুষ্ঠ নিয়মানুযায়ী, বৃদ্ধাঙ্গুল এর অভিমুখ ----- অভিমুখী হয়।
7. একটি তড়িৎবাহী সলিনয়েডের অক্ষ বরাবর দক্ষিণ মেরুর দিক থেকে দেখলে সলিনয়েডের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ হবে ঘড়ির কাটার -----।
8. একটি তড়িদবাহী পরিবাহীর ওপর কোনো বল প্রযুক্ত হয় না যখন এটি চৌম্বক ক্ষেত্রের সাথে ----- হয়।
9. লাল বর্ণের অন্তরক ----- তারের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
10. একটি জেনারেটোর যান্ত্রিক শক্তিকে ----- শক্তিতে পরিণত করে।
11. সলিনয়েডের পাকসংখ্যা যত বৃদ্ধি পাবে ----- মানও তত বাড়বে।
12. ভারতবর্ষে গৃহস্থালীতে ব্যবহৃত a.c এর অভিমুখ সেকেন্ডে ----- বার পরিবর্তিত হয়।
13. একটি ঋজু তড়িদবাহী তারের চারিদিকে সৃষ্ট সমকেন্দ্রিক ক্ষেত্রেরেখাগুলোর অভিমুখ -----।
14. তড়িৎচুম্বক হল একটি ----- চুম্বক।
15. চৌম্বক ক্ষেত্রপ্রাবল্যের SI একক -----।

C) নীচের প্রশ্নগুলোর সত্য/মিথ্যা লেখো :

মান- 1

1. একটি কুন্ডলীর ঘূর্ণনের গতি কমিয়ে আবিষ্ট প্রবাহের মান বৃদ্ধি করা যায়।

উত্তর :

2. একটি সলিনয়েডের অক্ষ বরাবর একটি ধনাত্মক আধান গমন করলে কণাটি মূলপথ থেকে বিচ্যুত হয় না।

উত্তর :

3. একটি ইলেকট্রন কোনো একটি অঞ্চল অতিক্রম করার সময় কোনোবুপ বিচ্যুত হয় না। এটা নিশ্চিত করে যে ঐ অঞ্চলে কোনো চৌম্বক ক্ষেত্র নেই।

উত্তর :

4. আবিষ্ট তড়িৎচালক বলের মান কেবল কুন্ডলীর পাক সংখ্যার উপর নির্ভর করে।

উত্তর :

5. ফ্লেমিং-এর বামহস্ত নিয়ম আমাদের আবিষ্ট প্রবাহের অভিমুখ নির্ণয়ে সাহায্য করে।

উত্তর :

6. একটি চুম্বকের চারপাশে চৌম্বক ক্ষেত্র সৃষ্টি হয় যেখানে চৌম্বক বলে মান নির্ণীত হয়।

উত্তর :

7. একটি তড়িৎবাহী পরিবাহীকে যখনই একটি চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখা হয় সবসময় সে একটি বল অনুভব করে।

উত্তর :



8. একটি আহিত কণা চৌম্বকক্ষেত্রে গতিশীল হলে তার ওপর চৌম্বক বল ক্রিয়া করা সত্ত্বেও কণাটির শক্তির কোনো পরিবর্তন হয় না।

উত্তর :

9. একটি দীর্ঘ ঋজু তড়িৎবাহী সলিনয়েডের কেন্দ্রে চৌম্বক ক্ষেত্র সমান্তরাল সরলরেখা হয়।

উত্তর :

10. ফিউজের তার বদলানোর সময় একজন ইলেকট্রিসিয়ানকে অবশ্যই সঠিক রেটিং যুক্ত ফিউজতার ব্যবহার করতে হবে।

উত্তর :

11. প্রত্যেক গৃহস্থালীর বৈদ্যুতিক বর্তনীতে সঠিক ভূ-সংযোগী তারের ব্যবস্থা প্রয়োজনীয় নয়।

উত্তর :

12. দুটি চৌম্বক বলরেখা পরস্পরকে ছেদ করতে পারে

উত্তর :

13. একটি পরিবাহীতে প্রবাহের ফলে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের সজ্জা (Pattern) পরিবাহীর আকৃতির উপর নির্ভর করে।

উত্তর :

14. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশনীতির উপর ভিত্তি করে বৈদ্যুতিক জেনারেটর কাজ করে।

উত্তর :

15. ডিসি বৈদ্যুতিক মোটরে একজোড়া স্প্লিট রিং কমুটেটার হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

উত্তর :

D. বিবৃতি / কারণ :

- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।
- বিবৃতিটি এবং কারণ উভয়েই মিথ্যা।

1. (ক) বিবৃতি : একটি সলিনয়েডকে মুক্তভাবে বুলিয়ে দিলে সেটি দণ্ডচুম্বকের মত উত্তর-দক্ষিণ মুখ করে স্থির হয়।

(খ) কারণ : তড়িৎবাহী সলিনয়েডের একপ্রান্ত উত্তর মেবু এবং অপরপ্রান্ত দক্ষিণ মেবুর মত আচরণ করে।

2. (ক) বিবৃতি : একটি তড়িৎবাহী তারের কাছে একটি চুম্বক শলাকাকে স্থাপন করা হল। তারের মধ্যে প্রবাহমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে চুম্বকশলাকার বিক্ষেপ হ্রাস পায়।

(খ) কারণ : তড়িৎবাহী তারের কাছে নিকটবর্তী কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য প্রবাহমাত্রা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে বৃদ্ধি পায়।

3. (ক) বিবৃতি : চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখা একটি পরিবাহীতে মুক্ত ইলেকট্রনগুলোর উপর কোনো চৌম্বকবল ক্রিয়া করেনা, এরা সতত গতিশীল থাকে।

(খ) কারণ : চৌম্বক ক্ষেত্রের জন্য মুক্ত ইলেকট্রনের উপর প্রযুক্ত বল ইলেকট্রনগুলোর গতির অভিমুখের সঙ্গে লম্বভাবে ক্রিয়া করে।

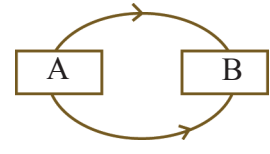
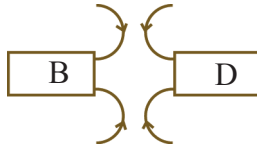
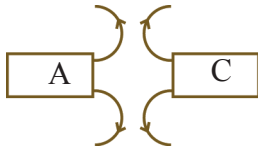


4. (ক) বিবৃতি : ফ্লেমিং এর বামহস্ত নিয়মে, চৌম্বক বলের অভিমুখ, বল এবং প্রবাহ পরস্পর লম্বভাবে থাকে।
(খ) কারণ : ফ্লেমিং-এর বামহস্ত নিয়ম আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহের মান নির্ণয়ের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
5. (ক) বিবৃতি : কোনো কুন্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহের পরিবর্তন হলেই একটি আবিষ্কৃত তড়িদ চালক বলের উদ্ভব হয়।
(খ) কারণ : ফ্লেমিং এর বৃদ্ধাঞ্জুষ্ঠ নিয়মের সাহায্যে এ বলের মান নির্ণয় করা যায়।
6. (ক) বিবৃতি : তড়িদবাহী সলিনয়েড কর্তৃক সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র সলিনয়েডের দৈর্ঘ্য এবং প্রস্থচ্ছেদের ওপর নির্ভর করে না।
(খ) কারণ : সলিনয়েডের অভ্যন্তরে চৌম্বকক্ষেত্র সুষম হয়।
7. (ক) বিবৃতি : তড়িদবাহী পরিবাহীর নিকট কোনো বিন্দুতে চৌম্বক ক্ষেত্র শক্তিশালী হয় এবং যতই পরিবাহী থেকে দূরে যাওয়া যায় ততই এর মান কমতে থাকে।
(খ) কারণ : একটি ঋজু পরিবাহী দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র পরিবাহী থেকে দূরত্বের ব্যস্তানুপাতিক হয়।
8. (ক) বিবৃতি : MRI প্রযুক্তির সাহায্যে শরীরের বিভিন্ন অংশের প্রতিবিম্ব পাওয়া যায়।
(খ) কারণ : দেহ অভ্যন্তরে চৌম্বক ক্ষেত্রটি এই প্রতিবিম্ব পাওয়ার ক্ষেত্রে ভিত্তি প্রস্তুত স্বরূপ।
9. (ক) বিবৃতি : ধাতব কাঠামো বিশিষ্ট যন্ত্রসমূহের তিনটি পিন বিশিষ্ট সংযোগ থাকে যেখানে বৈদ্যুতিক বাত্মের ক্ষেত্রে থাকে দুটি পিন বিশিষ্ট সংযোগ।
(খ) কারণ : তিনটি পিনের সংযোগের ক্ষেত্রে সংযোগী তারগুলো কম উত্তপ্ত হয়।
10. (ক) বিবৃতি : একটি সুষম চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থির প্রবাহযুক্ত একটি আয়তাকার কুন্ডলী মুক্তভাবে বুলিয়ে রাখলে তার উপর কোনো বল ক্রিয়া করে না।
(খ) কারণ : চৌম্বক ক্ষেত্রে কুন্ডলীর উপর কখনই কোনো বল কাজ করে না।
11. (ক) বিবৃতি : একটি তড়িৎবাহী পরিবাহী চৌম্বকক্ষেত্রে একটি বল অনুভব করে।
(খ) কারণ : চৌম্বক ক্ষেত্রে থাকা একটি তড়িদবাহী পরিবাহীর উপর প্রযুক্ত বল, পরিবাহী দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র এবং বাহ্যিক চৌম্বক ক্ষেত্রের মিথষ্ক্রিয়ার ফলে সৃষ্ট হয়।
12. (ক) বিবৃতি : একটি ঋজু পরিবাহীর প্রবাহমাত্রার অভিমুখ পরিবর্তনের সাথে সাথে পরিবাহীর চারদিকে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখও পরিবর্তিত হয়।
(খ) কারণ : বামহস্তের বৃদ্ধাঞ্জুষ্ঠ নিয়ম ব্যবহার করে চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ নির্ণয় করা যায়।
13. (ক) বিবৃতি : ফ্লেমিং-এর বামহস্ত নিয়মে, চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ এবং প্রবাহের মধ্যে কোণ সবসময় 90° নাও হতে পারে।
(খ) কারণ : ম্যাক্সওয়েলের কর্কস্কু নিয়মের সাহায্যে প্রবাহের অভিমুখ নির্ণয় করা যায়।
14. (ক) বিবৃতি : তড়িদবাহী বৃত্তাকার পরিবাহী কুন্ডলীর কেন্দ্রে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য কুন্ডলীর পাকসংখ্যা বৃদ্ধির সাথে সাথে বৃদ্ধি পায়।
(খ) কারণ : কুন্ডলীর পাকসংখ্যার সাথে চৌম্বক প্রাবল্য সমানুপাতিক।
15. (ক) বিবৃতি : বাড়িঘরের তড়িৎশক্তি সরবরাহের ক্ষেত্রে পরিবর্তী প্রবাহ (AC) ব্যবহার করা হয়।
(খ) কারণ : পরিবর্তী তড়িৎ প্রবাহ খুব বেশি পরিমাণ শক্তির অপচয় ছাড়াই বহুদূর পর্যন্ত সঞ্চারিত হয়।



E. অতি সংক্ষিপ্ত বা এককথায় উত্তরভিত্তিক প্রশ্নাবলি :

1. একটি ঋজু পরিবাহী দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের ক্ষেত্ররেখার প্রকৃতি কীরূপ হয়?
2. চুম্বকের কোন ধর্মকে কাজে লাগিয়ে কম্পাস তৈরি হয়েছিলো?
3. একটি চৌম্বক পদার্থের নাম লেখো।
4. চৌম্বক ক্ষেত্ররেখার একটি ধর্ম লেখো।
5. তোমাকে একটি চুম্বকের চৌম্বকক্ষেত্রের ধরন দেওয়া হল। এ থেকে কীভাবে তুমি বলবে কোথায় চৌম্বক ক্ষেত্র শক্তিশালী?
6. সুযম চৌম্বক ক্ষেত্রের ক্ষেত্ররেখাগুলো কীরূপ হয়?
7. চৌম্বক ক্ষেত্রে স্থাপিত একটি তড়িদবাহী পরিবাহীর ওপর কখন প্রযুক্ত বল সর্বোচ্চ হয়?
8. নীচের তিনটি চিত্র দেওয়া আছে যা দুটি চুম্বকের মেরুগুলোর মধ্যে ক্ষেত্ররেখাকে দেখাচ্ছে। A, B, C, D মেরুগুলোকে সনাক্ত করে।



9. তড়িৎ প্রবাহের চুম্বকীয় ফল কোন্ বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম আবিষ্কার করেন?
10. কোনো একটি তড়িদবাহী সলিনয়েডের অক্ষ বরাবর একটি লোহার দণ্ড প্রবেশ করালে চৌম্বক ক্ষেত্রের মান কীরূপ পরিবর্তিত হয়?
11. মানব শরীরে কে চুম্বকত্ব সৃষ্টির জন্য দায়ী?
12. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশের ফলে সৃষ্ট আবিষ্কৃত তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ জানার জন্য আমরা কোন নিয়ম ব্যবহার করি?
13. একটি তড়িৎ চুম্বকের মেরু কীভাবে বদলানো যায়?
14. এমন একটি যন্ত্রের নাম কর যা তড়িৎ প্রবাহের ওপর চুম্বকের ক্রিয়া নীতির ওপর কাজ করে?
15. তড়িৎ প্রবাহের কোন ক্রিয়ার উপর তড়িৎচুম্বক কাজ করে?
16. মানবদেহে সৃষ্ট চৌম্বকক্ষেত্র পৃথিবীর চৌম্বক ক্ষেত্রের কতগুণ?
17. একটি যন্ত্রের নাম লেখ যা তড়িৎশক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিকে রূপান্তরিত করে?
18. একটি মোটর কুন্ডলীর প্রবাহের অভিমুখ পরিবর্তন করার জন্য কোন যন্ত্র ব্যবহার করা হয়।
19. একটি বৈদ্যুতিক মোটরের কুন্ডলীর মজ্জাটি কোন্ পদার্থ দ্বারা তৈরি?
20. বৈদ্যুতিক শক্তিকেন্দ্রে (Power station) কোন ধরনের জেনারেটর ব্যবহার করা হয়?



21. তড়িৎবর্তনী ও বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিগুলো নিরাপত্তার জন্য ব্যবহৃত দুটি ব্যবস্থার নাম কর।
22. আমাদের বাড়িঘরে কত Hz কম্পাঙ্কের পরিবর্তী তড়িৎশক্তি সরবরাহিত হয়?
23. আমাদের বাড়িঘরে বৈদ্যুতিক বর্তনীতে লাগানো যন্ত্রপাতিগুলোকে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত করা হয় কেন?
24. শর্টসার্কিট কী?
25. ফিউজতারের একটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

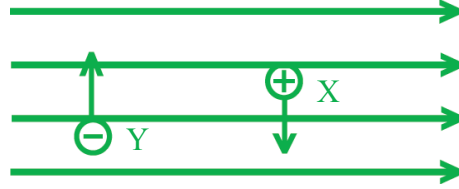
F. অতিসংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

1. একটি কাঠের টেবিল থেকে একটি মোটা তারকে ঝোলানো হল। এই তারটিকে যখন ব্যাটারীর সাথে যুক্ত করা হল তখন তারটির চারদিকে একটি ঘড়ির কাঁটার বিপরীতমুখী একটি চৌম্বক ক্ষেত্র স্থাপিত হল। ব্যাটারীর কোন্ প্রান্তের সঙ্গে
a) তারটির শীর্ষপ্রান্ত এবং নিম্নপ্রান্ত যুক্ত?
b) তোমার উত্তরের কারণ দেখাও।
2. একটি তড়িৎবাহী তার সংশ্লিষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ নির্ণয়ের সূত্রটি বিবৃত কর।
3. দুটি চৌম্বক ক্ষেত্রেরা পরস্পরকে ছেদ করতে পারে কী? কারণ সহ লেখ।
4. ম্যাক্সওয়েলের কর্ক স্কু নিয়মটি কী?
5. তড়িৎবাহী তারের চৌম্বকক্ষেত্রের শক্তিমাত্রার মান কীসের উপর নির্ভর করে?
6. সলিনয়েড কী? সাধারণ কুন্ডলী থেকে এটি কীরূপে আলাদা।
7. (a) একটি চুম্বক শলাকাকে একটি তড়িৎবাহী তারের সন্নিহনে আনলে তার শলাকার বিক্ষেপ ঘটে। কেন?
(b) যখন তড়িৎবাহী তারের মধ্যে প্রবাহের মান বৃদ্ধি করা হয় তখন বিক্ষেপের কীরূপ পরিবর্তন ঘটে?
8. চৌম্বক বলরেখা কী? কোনো বিন্দুতে চৌম্বকক্ষেত্রের অভিমুখ কীভাবে নির্ণয় করা যায়?
9. দুটি বৃত্তীয় কুন্ডলী A এবং Bকে খুব কাছে পাশাপাশি রাখা হল। যদি A কুন্ডলীতে তড়িৎ প্রবাহের পরিবর্তন হয় তবে B কুন্ডলীতে তড়িৎ আবিষ্ট হবে কী? কারণ দেখাও।
10. চৌম্বক ক্ষেত্রের সংগে অভিলম্বভাবে একটি পরিবাহীকে গতিশীল করলে কী ঘটনা লক্ষ্য করা যায়?
11. একটি বৃত্তাকার পরিবাহী কুন্ডলীর অক্ষ বরাবর একটি দৃঢ় চুম্বক রাখা আছে। এবার কুন্ডলী ও দৃঢ়চুম্বক উভয়কেই একই দিকে একই বেগে গতিশীল করা হল। কুন্ডলীতে কোনো তড়িৎ প্রবাহ আবিষ্ট হবে কী? যুক্তি দাও।
12. একটি কুন্ডলীর জন্য উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্র কোন্ কোন্ বিষয়ের উপর নির্ভর করে?
13. তড়িৎ চুম্বকে মজ্জার ভূমিকা কী?
14. স্থায়ী চুম্বক অপেক্ষা তড়িৎ চুম্বক ব্যবহার অধিক সুবিধাজনক কেন?
15. বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতিতে আর্থিং এর প্রয়োজনীয়তা কী?



16. বাড়ি ঘরের তড়িৎবর্তনীতে, যন্ত্রগুলোকে সমান্তরাল সমবায়ে কেন যুক্ত করা হয়?

17. একটি ধনাত্মক আহিত কণা X এবং একটি ঋণাত্মক কণা Y একটি নির্দিষ্ট মুহূর্তে সুসম একটি চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিলম্বে গতিশীল। এই মুহূর্তে কণাদুটির ওপর প্রযুক্ত চৌম্বক বলের অভিমুখ নির্ণয় কর।



18. দুটি বৃত্তাকার পরিবাহী A এবং B পরস্পরের সঙ্গে অভিলম্বে আছে। একটিতে তড়িৎ প্রবাহিত হলে অন্যটিতে কী তড়িৎ আবিষ্ট হবে? যুক্তি দাও।

19. সমপ্রবাহ ও পরিবর্তী প্রবাহের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখ।

G. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

1. ওরস্টেডের পরীক্ষায় নিম্নলিখিত ক্ষেত্রগুলোতে চুম্বক শলাকার উত্তরমেরুর বিক্ষেপ কোন্‌দিকে হবে?

(ক) তড়িৎবাহী তার চুম্বক শলাকার নীচে অবস্থিত। তড়িৎপ্রবাহের অভিমুখ উত্তর থেকে দক্ষিণ দিকে।

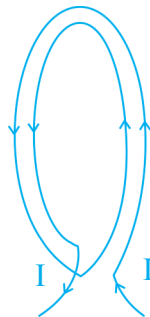
(খ) তড়িৎবাহী তার চুম্বক শলাকার ওপরে অবস্থিত, তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ উত্তর থেকে দক্ষিণ দিকে।

(গ) তড়িৎবাহী তার চুম্বক শলাকার ওপরে অবস্থিত, তড়িৎ প্রবাহের অভিমুখ পশ্চিম থেকে পূর্ব দিকে।

2. একটি তড়িৎবাহী কুন্ডলীতে তড়িৎপ্রবাহিত হচ্ছে। নিম্নের চিত্রে তা দেখানো হল।

এর চৌম্বক বল রেখাগুলো অংকন কর।

কুন্ডলীটির কোন্ দিক উত্তরমেরু এবং কোন্ দিক দক্ষিণ মেরু হবে?





3. অন্তরিত তারের একটি কুন্ডলীর সাথে একটি গ্যালভানোমিটার যুক্ত করা হল। কী ঘটবে ব্যাখ্যা কর। যখন কুন্ডলীর একটি প্রান্তে একটি দন্ড চুম্বকের উত্তরমেরুরকে (ক) কুন্ডলীর দিকে দ্রুতবেগে নিয়ে গেলে (খ) কুন্ডলীর ভেতর স্থির অবস্থায় রাখলে। (গ) কুন্ডলী থেকে দ্রুত সরিয়ে নিলে।

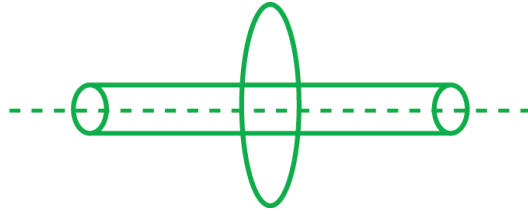
4. একটি তড়িৎবাহী বৃত্তাকার কুন্ডলী দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের কীরূপ পরিবর্তন হবে যদি —

ক) এর মধ্যে তড়িৎ প্রবাহের মান বৃদ্ধি করা হয়।

খ) কুন্ডলীর নিকটবর্তী কোনো বিন্দু Pকে কুন্ডলী থেকে সরিয়ে নেওয়া হয়।

গ) কুন্ডলীর পাক সংখ্যা বৃদ্ধি করা হয়।

5. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ সৃষ্টির শর্তগুলো কী? একটি চৌম্বকীয় দন্ড চুম্বককে একটি বৃত্তাকার কুন্ডলীর অক্ষ বরাবর নিচের চিত্রে মত স্থাপন করা হল। যদি চুম্বকটিকে অক্ষের সাপেক্ষে ঘোরানো হয় তবে কুন্ডলীতে তড়িৎ আবিষ্ট হবে কী? ব্যাখ্যা কর।



6. বৈদ্যুতিক জেনারেটরের মূলনীতিটি বিবৃত কর। সমপ্রবাহ ও পরিবর্তী প্রবাহ উৎপাদনের দুটি করে উৎসের নাম লেখ।

7. ফিউজ, বৈদ্যুতিক বর্তনীর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ যন্ত্র কেন? 2KW রেটিং ক্ষমতা সম্পন্ন একটি বৈদ্যুতিক চুল্লীকে বাড়িঘরের তড়িৎবর্তনীতে 220V বিভবের সাথে যুক্ত করা হল। বর্তনীর কারেন্ট রেটিং 5A, তুমি কী ধরনের ফলাফল আশা করা? ব্যাখ্যা কর।

8. নিম্নের প্রতিটি ক্ষেত্রে কোন্ সূত্র দ্বারা অভিমুখ নির্ণয় করা হয় বর্ণনা কর —

i) একটি দীর্ঘ ঋজু তড়িৎবাহী পরিবাহীর চারিদিকে উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রের অভিমুখ।

ii) চৌম্বক ক্ষেত্রের সংগে লম্বভাবে স্থাপিত একটি তড়িৎবাহী ঋজু পরিবাহীর উপর প্রযুক্ত বলের অভিমুখ।

iii) চৌম্বক ক্ষেত্রের ঘূর্ণনের ফলে একটি কুন্ডলীতে উৎপন্ন আবিষ্ট তড়িৎের অভিমুখ।

9. বাড়িঘরের বৈদ্যুতিক বর্তনী এবং যন্ত্রপাতিতে ব্যবহৃত দুটি নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থার নাম লেখ। গৃহস্থালীর বৈদ্যুতিক বর্তনীকে ওভারলোডিং এর হাত থেকে বাঁচাতে কী ধরনের সতর্কতা নেওয়া হয়? ফ্লেমিং এর বামহস্ত ও ডানহস্ত নিয়মের পার্থক্য কোথায়?

10. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ওভার লোডিং বলতে কী বোঝ? দুটি সম্ভাব্য কারণ উল্লেখ করো যার ফলে বাড়িঘরের বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ওভারলোডিং ঘটতে পারে।

11. কোন্ যন্ত্রের সাহায্যে একটি পরিবর্তী প্রবাহকে সমপ্রবাহকে পরিণত করা যায়? দূরবর্তী অঞ্চলে বিদ্যুৎ সরবরাহের ক্ষেত্রে d c অপেক্ষা a c কে কেন পছন্দ করা হয়?

12. লাইভ, নিউট্রাল এবং আর্থিং তারের ক্ষেত্রে কোন্ বর্ণের তার ব্যবহার করা হয়? তুমি 2KW একটি বৈদ্যুতিক চুল্লী বর্তনীতে লাগাতে চাও, কোন্ ধরনের শক্তি সরবরাহ বর্তনীর সংগে এটি যুক্ত করবে এবং কেন? যদি ভুলক্রমে অন্য একটি শক্তি সরবরাহ বর্তনীর সাথে যুক্ত করা হয় তবে কী ঘটবে?



13. একটি তড়িৎবাহী সলিনয়েড দ্বারা সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের প্রাবল্য কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে?
14. তড়িৎবল এবং চৌম্বক বলের মধ্যে একটি পার্থক্য লেখো। একটি তড়িৎবাহী সলিনয়েড দ্বারা উৎপন্ন চৌম্বক ক্ষেত্রেরেখাগুলোর চিত্র অংকন কর। চৌম্বক ক্ষেত্র উৎপাদনের দুটি পদ্ধতি লেখো।
15. একটি তড়িৎবাহী পরিবাহীকে চৌম্বক ক্ষেত্রে রাখলে সে বল অনুভব করে কেন? এই বলের অভিমুখ নির্ণয়ের সূত্রটি কী? বিবৃত কর।
16. তড়িৎবাহী সলিনয়েড দন্ডচুম্বকের মত আচরণ করে— ব্যাখ্যা করো। লাইভ তার এবং নিউট্রাল তারের মধ্যে বিভব পার্থক্য কত?
17. বাড়িঘরে ac নাকি dc ব্যবস্থা চালু থাকে? কেন?
18. পঞ্চম শ্রেণি পাঠরত আকাশ দশম শ্রেণিতে পাঠরত তার দাদা বিশালকে জিজ্ঞেস করে পাখা কীভাবে ঘোরে। বিশাল তাকে জবাব দেয় যে পাখায় একটি মোটর থাকে যাতে থাকা ডায়নামো তড়িৎশক্তিকে যান্ত্রিক শক্তিতে রূপান্তরিত করে। আকাশ একটি কার্যকরী মডেলের সাহায্যে তা দেখাতে বলে। উভয়ই তখন এটি, চুম্বক, আর্মেচার সংযোগী তার সুইচ কার্বন ব্রাশ ব্যাটারী ও তার দিয়ে তৈরি করে। এতে তড়িৎসংযোগ দিতেই আকাশ দেখল মোটরটি ঘুরছে।
 - i) বৈদ্যুতিক মোটর কোন নীতির ওপর কাজ করে? নীতিটি বর্ণনা কর।
 - ii) বৈদ্যুতিক মোটরের কাজ কী?
 - iii) জলের পাম্পেও কী বৈদ্যুতিক মোটর ব্যবহার করা হয়?
19. বৈদ্যুতিক বর্তনীতে ওভার লোডিং এর ফলে আগুন লেগে যায়। সাধারণ মানুষ এ সম্পর্কে ততটা অবগত নয়। দশম শ্রেণিতে পাঠরত রোহন তার পাড়ার লোকজনদের ওভারলোডিং সম্পর্কে বোঝাতে লাগল। সে বলে যে ওভার লোডিং-এর হাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য কিছু সতর্কতা মূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা দরকার।
 - i) ওভারলোডিং কী?
 - ii) ওভারলোডিং এর হাত থেকে বৈদ্যুতিক বর্তনীকে রক্ষা করার জন্য কী কী সতর্কতা মূলক ব্যবস্থা গ্রহণ করা দরকার?
 - iii) বৈদ্যুতিক ফিউজ তড়িৎ প্রবাহের যে ফলের উপর কাজ করে তা উল্লেখ কর।
20. অয়নের বাড়িতে একজন লোক ইলেকট্রিক লাইন সারাইয়ের কাজ করছিল। হঠাৎ একটি যন্ত্রের ধাতব অংশ স্পর্শ করার সাথে সাথে লোকটি মারাত্মক শক্ পায়। অয়ন তাকে দ্রুত প্রাথমিক চিকিৎসার পর হাসপাতালে নিয়ে যায়।
 - i) লোকটি কী কারণে শক্ পেয়েছিল?
 - ii) বাড়িঘরের মারাত্মক শক্ এর হাত থেকে রক্ষা পাওয়ার জন্য কী ধরনের নিরাপত্তামূলক ব্যবস্থা নেওয়া হয় এবং কীভাবে তা শকের হাত থেকে আমাদের রক্ষা করে?

একঝলক অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

১। পৃথিবীতে শক্তির মূল উৎস হল সূর্য। প্রায় ৫ বিলিয়ন বছর ধরে সূর্য একই হারে প্রচুর শক্তি বিকিরণ করে চলছে এবং আরও ৫ বিলিয়ন বছরের অধিক সময় ধরে একই হারে শক্তি বিকিরণ করবে।

২। দৈনন্দিন জীবনে আমরা বিভিন্ন কাজ সম্পাদন করার জন্য বিভিন্ন উৎস থেকে শক্তি ব্যবহার করি। শক্তির উৎকৃষ্ট উৎসে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যগুলো থাকা আবশ্যিক —

- ▲ এটি সস্তা ও সহজলভ্য হবে।
- ▲ উৎস থেকে প্রাপ্তশক্তির নিষ্কাশন খরচ কম হবে।
- ▲ এটি পরিবেশ বান্ধব হবে।
- ▲ এই শক্তির উৎস ব্যবহার করার জন্য প্রযুক্তিগত দক্ষতা থাকতে হবে।

৩। কোনো একটি কাজ সম্পাদনের জন্য বাছাই করা শক্তি বা জ্বালানির প্রয়োজন। একটি জ্বালানি তখনই উৎকৃষ্ট জ্বালানি হবে যখন—

- ▲ এটি প্রতি একক আয়তন বা ভর দ্বারা বিপুল পরিমাণ কার্য করতে পারবে।
- ▲ এইট সহজলভ্য হবে।
- ▲ সহজে মজুত ও পরিবহন করা যাবে।
- ▲ গুরুত্বপূর্ণভাবে এটি সস্তা হবে।

৪। শক্তি প্রচলিত উৎসসমূহ হল :

(i) **জীবাশ্ম জ্বালানী** — এদেরকে মাটির তলদেশ থেকে নিষ্কাশন করা হয়। এদের পরিমাণ সীমিত এবং এই ধরনের জ্বালানীগুলো পুনর্নবীকরণে অযোগ্য বলে এদের সংরক্ষণ করা প্রয়োজন। এই ধরনের জ্বালানীকে অত্যধিক ব্যবহারের ফলে এরা ক্রমশ: ফুরিয়ে যাচ্ছে। এদের দহনের ফলে প্রচুর পরিমাণে বায়ুদূষণ ঘটে।

(ii) **তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র** — তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্রে জ্বালানি পুড়িয়ে তাপশক্তি উৎপাদন করা হয় যা তড়িৎ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

(iii) **জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র** — নদীর উপর উঁচু বাঁধ নির্মাণ করে জলের প্রবাহে বাধা সৃষ্টি করা হয় এবং বিশাল জলাধারে জল সঞ্চিত করার ব্যবস্থা করা হয়। এরফলে জলস্তরের উচ্চতা বৃদ্ধি পায় এবং এই পদ্ধতিতে প্রবাহিত জলের গতিশক্তি স্থিতিশক্তিতে

বৃপাস্তরিত হয়। তারপর বাঁধের উপরের স্তরের জলকে পাইপের মাধ্যমে অপরপাশে বাঁধের তলদেশে রাখা টারবাইনে ফেলা হয়। এরফলে প্রচলিত জলশ্রোতে টারবাইন ঘুরে বিদ্যুৎ উৎপন্ন হয়।

(iv) বায়োমাস — জ্বালানির যে উৎসগুলো উদ্ভিদ ও প্রাণি থেকে পাওয়া যায় একে বায়োমাস বলে। এগুলো হল—

(ক) কাঠ : এটি প্রাচীনকাল থেকেই বহুল ব্যবহৃত হলেও খুব বেশি তাপ উৎপাদন করতে পারেনা। বরং এর দহনে প্রচুর ধোঁয়া সৃষ্টি হয়।

(খ) গোবর : এর সম্পূর্ণভাবে দহন হয়না এবং এটিও কম পরিমাণে তাপ উৎপন্ন করে।

(গ) বায়োগ্যাস : এটি খুবই উৎকৃষ্ট জ্বালানী এবং খুবই নগন্য পরিমাণে ধোঁয়া উৎপন্ন করে ও ভাল তাপ উৎপন্ন করে।

(ঘ) বায়ুশক্তি — বায়ু প্রবাহকে ব্যবহার করে বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করা হয়। এক্ষেত্রে বায়ুকলের ঘূর্ণন গতিকে ব্যবহার করে বৈদ্যুতিক জেনারেটরের টারবাইনকে ঘুরিয়ে বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা হয়।

(৫) শক্তির বিকল্প বা অপ্রচলিত উৎসসমূহ হল :

(ক) সৌরশক্তি — শক্তির মূল উৎসই হল সৌরশক্তি। বর্তমানে সৌরশক্তিকে বিভিন্নভাবে কাজে লাগানো হয়। যেমন-সৌরচুল্লী, সৌর জল উত্তাপক, সৌর কোষ ইত্যাদি। সৌরচুল্লীকে রান্নার জন্য, সৌর জল উত্তাপক দ্বারা উষ্ণজল পাওয়া যায় এবং সৌর কোষ দ্বারা আলোক সৃষ্টি করা যায়।

খ) সমুদ্র থেকে শক্তি :

(i) জোয়ার-ভাঁটা শক্তি — সমুদ্রমুখী কোন জলধারার সংকীর্ণ মুখে আড়াআড়িভাবে বাঁধ নির্মাণ করে জোয়ার-ভাঁটা শক্তি উৎপাদন করা হয়। এই শক্তিকে ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।

(ii) তরঙ্গ শক্তি — সমুদ্র তীরবর্তী বড় বড় ঢেউয়ের গতিশক্তিকে তরঙ্গশক্তি বলে। এই শক্তিকে ব্যবহার করে তড়িৎ উৎপন্ন করা যায়।

(iv) সামুদ্রিক তাপীয় শক্তি — সমুদ্রের উপরিপৃষ্ঠের জল সূর্যালোকে উত্তপ্ত হলেও গভীরতর অংশের জল অপেক্ষাকৃত শীতল থাকে। এরফলে যে তাপমাত্রাজনিত পার্থক্য থাকে তাকে কাজে লাগিয়েই বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা যায়।

(গ) ভূ-তাপীয় শক্তি : উষ্ণ প্রস্রবণে উৎপন্ন বাষ্পকে পাথরের মাঝ থেকে পাইপের মাধ্যমে বের করে এনে টারবাইনের দ্বারা বিদ্যুৎ উৎপন্ন করা যায়।

(ঘ) নিউক্লীয় শক্তি : নিউক্লীয় বিভাজনের ফলে বিপুল পরিমাণে শক্তি উৎপন্ন হয়। এই শক্তিকে কাজে লাগিয়ে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হয়।

(৬) যেকোনো শক্তির উৎসকে যথোচ্ছভাবে ব্যবহার কোনো না কোনোভাবে পরিবেশের ভারসাম্যের বিঘ্ন ঘটায়। যেমন আমরা জানি জীবাশ্ম জ্বালানির দহনে বায়ুদূষণ ঘটে, আবার সৌর কোশের মত কিছু যন্ত্রের ব্যবহার দূষণ না ঘটলেও এসকল যন্ত্রের গঠনগত সংযোজন পরিবেশের ক্ষতি করতে পারে।



নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো ।

মান-1

1. তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে জ্বালানী হিসেবে যা ব্যবহার করা হয়—
- জল
 - ইউরেনিয়াম
 - গোবর
 - জীবাশ্ম জ্বালানী

Ans :

2. শক্তির মূল উৎস হল—
- সূর্য
 - জল
 - মাটি
 - বায়ু

Ans :

3. নিম্নের যে শক্তিটির ব্যবহার সবচেয়ে কম পরিবেশ দূষণ ঘটায় সেটি হল —
- ভূ-তাপীয় শক্তি
 - নিউক্লিয় শক্তি
 - সৌরশক্তি
 - তরঙ্গ শক্তি

Ans :

4. নিচের কোনটি অপূর্ণনবীকরণ যোগ্য শক্তির উৎস ?
- সূর্যালোক
 - বায়ু
 - জলস্রোত
 - জীবাশ্ম জ্বালানী

Ans :

5. বায়োগ্যাসের প্রধান উপাদানটি হল —
- মিথেন
 - CO₂
 - H₂S
 - হাইড্রোজেন

Ans :



6. নিচের সঠিক বাক্যটি নির্বাচন করো —
- সূর্যকে শক্তির প্রধান উৎসরূপে গণ্য করা হয়।
 - জীবাশ্ম জ্বালানীর পরিমাণ পৃথিবীতে অফুরন্ত।
 - জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র থেকে পরিবেশ দূষণ হয় না।
 - নিউক্লিয় শক্তিকে কেন্দ্র থেকে উৎপন্ন বর্জ্যপদার্থকে সহজেই নিষ্ক্রিয় করা যায়।

Ans :

7. নিচের ভুল বাক্যটি চিহ্নিত করো —
- বায়োমাস জ্বালানীর জন্য বেশি করে বৃক্ষরোপণ করা দরকার।
 - অক্সিজেনের অনুপস্থিতিতে গোবরকে বিয়োজিত করে বায়োগ্যাস পাওয়া যায়
 - CNG এর ব্যবহার পরিবেশের কোন ক্ষতি ঘটায় না।
 - বর্তমানে ভারতবর্ষেও নিউক্লিয় শক্তিকে ব্যবহার করে বিদ্যুৎ উৎপাদন করা হচ্ছে।

Ans :

8. সৌরকোশ ব্যবহার করে যা করা হয়—
- রান্না করা
 - আলো জ্বালানো
 - জল ফুটানো
 - সবগুলো

Ans :

9. বায়ুশক্তি খামারে টারবাইনে প্রয়োজনীয় গতিবেগ বজায় রাখার জন্য বায়ুর বেগ ন্যূনতম কত হওয়া প্রয়োজন?—
- 1 km/h
 - 5 km/h
 - 8 km/h
 - 15 km/h

Ans :

10. নিম্নলিখিত কোন জ্বালানীটির তাপ উৎপাদন ক্ষমতা উচ্চমানের ?
- বায়োগ্যাস
 - জীবাশ্ম জ্বালানী
 - কাঠ
 - ঘুঁটে

Ans :



B. শূন্যস্থান পূরণ করো :

মান-১

1. জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে নির্দিষ্ট উচ্চতায় থাকা জলের ----- তড়িৎ শক্তিকে রূপান্তরিত করা হয়।
2. জীবাশ্ম জ্বালানীর দহনের ফলে ----- উৎপন্ন হয়।
3. কার্বন ডাই অক্সাইড হল প্রধান ----- গ্যাস।
4. ----- গ্যাসের অনুপস্থিতিতে বায়োগ্যাস তৈরি করা হয়।
5. বায়োগ্যাসে প্রায় ----- শতাংশ মিথেন গ্যাস থাকে।
6. সৌরশক্তিকে ব্যবহার করে ----- সাহায্যে রান্না করা যায়।
7. শক্তির মূল উৎস হল -----।
8. ----- ও পেট্রোলিয়াম হল সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত জীবাশ্ম জ্বালানি।
9. তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে জলীয় বাষ্প উৎপন্ন করতে ----- জ্বালানীকে পোড়ানো হয়।
10. জলবিদ্যুৎ হল এক প্রকার ----- শক্তির উৎস।

C) নীচের যে বাক্যগুলো ভুল সেগুলোকে শুদ্ধ করে লেখো :

মান-1

1. ঘূঁটে একপ্রকার জীবাশ্ম জ্বালানী।

উত্তর :

2. বায়ুকলের দ্বারা বিদ্যুৎ শক্তি উৎপন্ন করতে ঘূর্ণন গতিকে ব্যবহার করা হয়।

উত্তর :

3. জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহার অ্যাসিড বৃষ্টির একটি কারণ।

উত্তর :

4. তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে জলের স্থিতিশক্তিকে বিদ্যুৎশক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়।

উত্তর :

5. জলবিদ্যুৎ হল একপ্রকার পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

উত্তর :

6. বায়োগ্যাসের তাপ উৎপাদনক্ষমতা উচ্চমানের হয়।

উত্তর :

7. সৌরকোশ নির্মাণে সিলিকন ব্যবহৃত হয়।

উত্তর :

8. সমুদ্র থেকে শক্তিকে জোয়ার-ভাঁটা শক্তি, তরঙ্গ শক্তি এবং সামুদ্রিক তাপীয় শক্তিরূপে পাওয়া যায়।

উত্তর :



9. হাইড্রোজেন বোমার ভিত্তি হল তাপ নিউক্লীয় সংযোজন বিক্রিয়া।

উত্তর :

10. কয়লা একটি পুণনবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস।

উত্তর :

D) নীচের বিবৃতি ও কারণ সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
- বিবৃতি ও কারণ উভয়েই সঠিক কিন্তু কারণটি বিবৃতির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- বিবৃতিটি সঠিক কারণটি সঠিক নয়।
- বিবৃতিটি ভুল কিন্তু কারণটি সঠিক।

1. **বিবৃতি :** কার্য সম্পাদনের জন্য আমরা শক্তির বিভিন্ন উৎসকে ব্যবহার করি।

কারণ : বিদ্যালয়ে সাইকেল চালিয়ে যাবার জন্য পেশিশক্তিকে আমরা ব্যবহার করি।

উত্তর :

2. **বিবৃতি :** একটি প্লেটকে যদি যে কোনো উচ্চতা থেকে ছেড়ে দেয়া হলে তা ভূমি স্পর্শ করার সাথে সাথে শব্দ সৃষ্টি করে।

কারণ : স্থিতিশক্তি শব্দশক্তিতে রূপান্তরিত হয়।

উত্তর :

3. **বিবৃতি :** কয়লা ও পেট্রোলিয়ামের দহনের ফলে পরিবেশ দূষিত হয়।

কারণ : কয়লা ও পেট্রোলিয়ামের দহনে ক্ষারীয় অক্সাইড সৃষ্টি হয়।

উত্তর :

4. **বিবৃতি :** তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে জলীয় বাষ্প উৎপাদন করা হয়।

কারণ : তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে প্রচুর পরিমাণে জীবাশ্ম জ্বালানী পোড়ানো হয়।

উত্তর :

5. **বিবৃতি :** জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে জলের স্থিতিশক্তিকে তড়িৎশক্তিতে রূপান্তরিত করা হয়।

কারণ : ভারতবর্ষে প্রয়োজনীয় শক্তির 1/4 শতাংশ জলবিদ্যুৎ কেন্দ্র থেকে আসে।

উত্তর :



6. **বিবৃতি :** মিথেন গ্যাস একপ্রকার গ্রীণহাউস গ্যাস।

কারণ : বায়োগ্যাসে মিথেনের পরিমাণ সবচেয়ে বেশি।

উত্তর :

7. **বিবৃতি :** ঘুঁটে জ্বালানীর উৎস হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

কারণ : ভারতবর্ষে গবাদি পশুর পরিমাণ অনেক বেশি।

উত্তর :

8. **বিবৃতি :** বায়োগ্যাসে মিথেনের পরিমাণ সর্বাধিক।

কারণ : বায়োগ্যাসে CO_2 , হাইড্রোজেন, H_2S ইত্যাদির পরিমাণ কম।

উত্তর :

9. **বিবৃতি :** সৌরকোশের ব্যবহার দূষণ ঘটায় না, তবুও এর ব্যবহার কম।

কারণ : সৌরকোশ চালিত যন্ত্রাংশ ব্যয়বহুল।

উত্তর :

E) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর লেখো :

1. একটি পুনর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎসের উদাহরণ দাও।

উত্তর :

2. পৃথিবীতে শক্তির প্রধান উৎস কোনটি?

উত্তর :

3. কোন গ্যাসকে বায়োগ্যাস বলা হয়?

উত্তর :

4. রাস্তার বাতি জ্বালানোর জন্য কোন শক্তি ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

5. একটি তাপউৎপাদী প্রক্রিয়ার নাম লিখ।

উত্তর :

6. কোন জাতীয় জ্বালানীর ব্যবহার অ্যাসিড বৃষ্টির একটি কারণ?

উত্তর :



7. তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে কোন ধরনের জ্বালানী ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

8. বায়োগ্যাস কোন জাতীয় গ্যাস সবচেয়ে বেশি থাকে?

উত্তর :

9. বায়ুকলে তড়িৎ উৎপাদনের জন্য কোন শক্তি ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

10. একটি বিকল্প শক্তির উৎসের নাম লিখ।

উত্তর :

11. সৌরকোশ নির্মাণে কোন পদার্থ ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

12. বায়ুকলের মাধ্যমে বিদ্যুৎ উৎপাদনের ক্ষেত্রে বিশ্বে ভারতবর্ষের স্থান কত?

উত্তর :

13. ভারতবর্ষে কোন প্রকার জ্বালানীর চাহিদা সবচেয়ে বেশি?

উত্তর :

14. বায়োগ্যাসে মিথেনের শতকরা পরিমাণ কত?

উত্তর :

15. ভারতবর্ষের কোন রাজ্যে সর্ববৃহৎ বায়ুশক্তি খামার প্রতিষ্ঠা করা হয়েছে?

উত্তর :

16. একটি গ্রীণহাউস গ্যাসের নাম লিখ?

উত্তর :

17. মহারাষ্ট্রের কোন স্থানে নিউক্লিয় শক্তি উৎপাদন কেন্দ্র উপস্থিত?

উত্তর :

18. একটি তেজস্ক্রিয় মৌলের নাম লিখ।

উত্তর :

19. শক্তির একটি অপুণনবীকরণযোগ্য উৎসের নাম লিখ?

উত্তর :

20. জলবিদ্যুৎ কেন্দ্রে নদীতে যে বাঁধ দেওয়া হয় ঐ বাধের জলে কোন গ্রীণহাউস গ্যাস মাঝেমাঝে পাওয়া যায়?

উত্তর :



F) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি বাক্যের মাধ্যমে উত্তর কর :

প্রশ্নের মান-1

1. CNG এর সম্পূর্ণ নাম লেখো।

উত্তর :

2. কোন কোন রাসায়নিক পদার্থ সমৃদ্ধ থাকার জন্য বায়োগ্যাস প্ল্যান্টের ঘোলকে সার হিসেবেও ব্যবহার করা হয়?

উত্তর :

3. চারকোল কিভাবে তৈরি করা হয়?

উত্তর :

4. তাপ উৎপাদী বিক্রিয়া কাকে বলে?

উত্তর :

5. উৎকৃষ্ট জ্বালানী কী?

উত্তর :

6. জীবাশ্ম জ্বালানীর সংজ্ঞা লেখো।

উত্তর :

7. জীবাশ্ম জ্বালানী দহনের ফলে কোন কোন পদার্থের অক্সাইড তৈরি হয়?

উত্তর :

8. দুটি গ্রীণ হাউস গ্যাসের নাম লেখো?

উত্তর :

9. বায়োগ্যাস কাকে বলে?

উত্তর :

10. সৌরচুল্লী কী কাজে ব্যবহৃত হয়?

উত্তর :

11. কোন বিক্রিয়া সূর্য ও অন্যান্য নক্ষত্রগুলোর শক্তির উৎস?

উত্তর :

G) সংক্ষেপে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

প্রশ্নের মান - 3

1. জীবাশ্ম জ্বালানী কাকে বলে?

2. পুণর্নবীকরণযোগ্য শক্তি বলতে কী বোঝ?

3. তাপবিদ্যুৎ কেন্দ্রে তড়িৎ কিভাবে উৎপন্ন হয়?

4. গোবরগ্যাস কিভাবে সৃষ্টি করা হয়?

5. মিথেনকে উৎকৃষ্ট জ্বালানী বলে কেন?



6. বায়ুশক্তিকে কেন পুণর্নবীকরণযোগ্য শক্তি বলে?
7. সৌর শক্তির দুটি ব্যবহার উল্লেখ কর।
8. তপ্ত অঞ্চল কাকে বলে?
9. নিউক্লিয় সংযোজন কাকে বলে?
10. সৌরচুল্লীর অসুবিধাগুলো কী কী?
11. পুণর্নবীকরণযোগ্য শক্তির উৎস বলতে কী বোঝ?
12. সৌরধুবক কাকে বলে?

H) দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্ন : (Long answer type question)

প্রশ্নের মান - 5

1. একটি আদর্শ শক্তি উৎসের গুণগুলো কী কী? একটি পরিবেশ বান্ধব জ্বালানীর নাম লেখো? সৌর কোশ ব্যবহারের দুটি সুবিধা লেখো।
2. ঘুঁটে কী? বায়োগ্যাসকে উৎকৃষ্ট জ্বালানী বলে কেন? একটি বায়োগ্যাস প্ল্যান্টের রূপরেখা চিত্র অঙ্কন কর।
3. জীবাশ্ম জ্বালানী কাকে বলে? এটি কিভাবে পরিবেশের ক্ষতিসাধন করে?
4. উৎকৃষ্ট জ্বালানী কাকে বলে? এর বৈশিষ্ট্যগুলো লেখো? বায়ুশক্তি ব্যবহারের সীমাবদ্ধতাগুলো কী কী?
5. শক্তির মূল উৎস কী? শক্তির খরচ কমানোর জন্য কী কী প্রস্তাব তুমি সুপারিশ করবে?

আমাদের পরিবেশ (Our Environment)

একঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

- (i) সব জীব যেমন উদ্ভিদ, প্রাণী, অণুজীব ও মানুষ এবং পাশাপাশি আমাদের ভৌত পরিবেশ একে অপরের সাথে, আন্তঃক্রিয়া করে এবং প্রকৃতিতে ভারসাম্য বজায় রাখে।
- (ii) একটি স্থানের আন্তঃক্রিয়াশীল জীবজ এবং সেই স্থানের অজীবজ উপাদানসমূহ একত্রে একটি বাস্তুতন্ত্র (Ecosystem) গঠন করে।
- (iii) উৎপাদকেরা সূর্যালোক থেকে যে শক্তি আবশ্য করে তা বাস্তুতন্ত্রের বাকী সব উপাদানের কাজে লভ্য হয়।
- (iv) একটি স্থলজ বাস্তুতন্ত্রের সবুজ উদ্ভিদসমূহ এদের পাতায় আপতিত সূর্যালোকের প্রায় 1% শক্তি আবশ্য করে এবং এই শক্তিকে খাদ্যশক্তিতে রূপান্তরিত করে।
- (v) দেহে গৃহীত খাদ্যের গড়ে 10% খাদ্য দেহ গঠনের কাজে লাগে এবং পরবর্তী স্তরের খাদকের কাছে পৌঁছায়। সুতরাং, প্রতিটি স্তরে উপস্থিত জৈব বস্তুর পরিমাণ এবং পরবর্তী খাদকস্তরে পৌঁছানো জৈব বস্তুর পরিমাণকে বোঝাতে গড় পরিমাণ হিসাবে 10% ধরা যেতে পারে।
- (vi) যেহেতু খুবই অল্প পরিমাণ শক্তি পরবর্তী খাদক স্তরের জন্য বরাদ্দ থাকে তাই সাধারণত মাত্র তিনটি অথবা চারটি স্তর বা ধাপ নিয়ে খাদ্য শৃঙ্খল গঠিত হয়।
- (vii) আবার প্রতিটি জীবকে সাধারণত দুই বা ততোধিক অন্য ধরনের জীব ভক্ষণ করে যেগুলো আবার অন্য আরও কিছু জীব খাদ্য হিসাবে গ্রহণ করে। তাই একটি রৈখিক খাদ্য শৃঙ্খলের পরিবর্তে একাধিক খাদ্য শৃঙ্খল কতগুলো শাখা রেখার ক্রম দ্বারা দেখানো যেতে পারে। একে খাদ্য জালক বলে।
- (viii) খাদ্যশৃঙ্খলে শুধু শক্তি প্রবাহই নয় আমাদের অজান্তেই কিছু ক্ষতিকারক রাসায়নিক বস্তু খাদ্যশৃঙ্খলের মাধ্যমে আমাদের দেহে প্রবেশ করে। এই রাসায়নিক বস্তুগুলো জৈব অভ্যঙ্গুর না হওয়ায় এগুলো প্রতিটি খাদ্যস্তর বা ট্রফিক স্তরে ক্রমবর্ধিত হারে জমা হতে থাকে। এই ঘটনাটিকে জৈব বিবর্ধন (Biological magnification) বলে।

- (ix) আমরা পরিবেশের অবিচ্ছেদ্য অংশ। তাই আমাদের কার্যকলাপ সমূহ পরিবেশের পরিবর্তন ঘটায়। কখনো দূষণও ঘটায়।
- (x) CFC-এর মতো রাসায়নিকসমূহের ক্রমাগত ব্যবহারে বায়ুমন্ডলে ওজোন স্তরের পরিমাণ দ্রুত হ্রাস পেতে শুরু করেছিল। তবে 1987 সালে UNEP চুক্তি স্বাক্ষর করার ফলে, রেফ্রিজারেটর উৎপাদনকারী সংস্থাগুলোকে CFC মুক্ত রেফ্রিজারেটর তৈরি করতে বাধ্য করা হয়েছে।
- (xi) আমাদের কাজের ফলে উৎপন্ন বর্জ্যগুলো জৈব ভঙ্গুর বা জৈব অভঙ্গুর হতে পারে এবং এগুলোর সঠিক ব্যবস্থাপনা না করলে পরিবেশের সমস্যা দেখা দিতে পারে।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো ।

প্রশ্নের মান -1

1. একটি বাস্তুতন্ত্র গঠিত হয় —
 - a) জীবজ উৎপাদন দ্বারা
 - b) অজীবজ উৎপাদন দ্বারা
 - c) জীবজ ও অজীবজ উপাদানের সমন্বয়ে
 - d) কোনোটিই সঠিক নয়।

Ans :

2. নিচের কোনটি প্রাকৃতিক বাস্তুতন্ত্র নয় —
 - a) বন বা অরণ্য
 - b) পুকুর
 - c) শস্যক্ষেত্র
 - d) হ্রদ

Ans :

3. খাদশৃঙ্খলের প্রতিটি ধাপ বা স্তরকে বলে —
 - a) ট্রফিক স্তর
 - b) খাদক স্তর
 - c) উৎপাদক স্তর
 - d) বিয়োজক স্তর

Ans :

4. নিচের কোন উপাদানটি বাস্তুতন্ত্রে অজীবজ উপাদান —
 - a) ব্যাকটেরিয়া
 - b) মাটি
 - c) উদ্ভিদে
 - d) ছত্রাকের

Ans :

5. একটি বাস্তুতন্ত্রে কোন্ শ্রেণির জীবেরা সর্বাধিক হয় —
 - a) তৃণভোজী বা শাকশী প্রাণীরা
 - b) মাংসশী প্রাণীরা
 - c) সর্বভুকরা
 - d) উৎপাদকরা

Ans :



6. গম → ইঁদুর → সাপ → ঈগল, এই খাদ্যশৃঙ্খলটিতে সাপ কোন ট্রফিক স্তরে থাকে —
- প্রথম ট্রফিক স্তর
 - দ্বিতীয় ট্রফিক স্তর
 - তৃতীয় ট্রফিক স্তর
 - চতুর্থ ট্রফিক স্তর

Ans :

7. নীচের কোনটি জৈব অভঙ্গুর উপাদান হিসাবে পরিবেশে একইভাবে থেকে যায় —
- কাগজ
 - দুধের প্যাকেট
 - ব্যবহার করা চা পাতা
 - ছেঁড়া পোশাক

Ans :

8. একটি খাদ্যশৃঙ্খলে প্রজাপতি ফুলের মধু খায় তাহলে প্রজাপতি হল —
- বিয়োজক
 - প্রথম শ্রেণির খাদক
 - দ্বিতীয় শ্রেণির খাদক
 - তৃতীয় শ্রেণির খাদক

Ans :

9. কোন দশকে বায়ুমন্ডলে ওজনের পরিমাণ দ্রুত হ্রাস পেতে শুরু করেছিল —
- 1970 এর দশকে
 - 1980 এর দশকে
 - 1990 এর দশকে
 - 1940 এর দশকে

Ans :

10. বাস্তবতায় শক্তি প্রবাহ —
- বহুমুখী
 - একমুখী
 - এক ও বহুমুখী
 - কোনটিই নয়।

Ans :



B. শূন্যস্থান পূরণ করো

প্রতিটি প্রশ্নের মান-১

1. একটি স্থানের আন্তঃক্রিয়াশীল জীবজ ও ঐ স্থানের অজীবজ উপাদানসমূহ একটি ----- গঠন করে।
2. স্থলজ বাস্তুতন্ত্রে সবুজ উদ্ভিদসমূহ পাতায় আপতিত সূর্যালোকের ----- শক্তি আবদ্ধ করে।
3. কোনো একটি বাস্তুতন্ত্রে তুলনামূলক নিচের ট্রফিক স্তরগুলোতে বেশি সংখ্যক জীব অবস্থান করে এবং সেই অনুযায়ী ----- জীবের সংখ্যা সর্বাধিক হয়।
4. খাদ্যশৃঙ্খলের প্রতিটি স্তরে শক্তির অপচয়ের কারণে প্রতিটি ট্রফিক স্তরে প্রাপ্ত শক্তির পরিমাণ ক্রমাগত ----- থাকে।
5. বিভিন্ন কৃষিক্ষেত্রে ব্যবহৃত রাসায়নিক কীটনাশক খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করলে অভঙ্গুর রাসায়নিক যৌগগুলো প্রতিটি পুষ্টিস্তরে ----- হারে জমা থাকে এবং জৈব বিবর্ধন ঘটায়।
6. হিমায়ক এবং অগ্নিনির্বাপক রূপে ব্যবহৃত ----- মতো রাসায়নিক দ্রব্যসমূহ ওজোনগ্যাসের হ্রাসকরণের সাথে যুক্ত।
7. ----- বাস্তুগুলো নিষ্ক্রিয় অবস্থায় দীর্ঘ সময় ধরে পরিবেশে থেকে যেতে পারে।
8. আমাদের জীবন-শৈলির উন্নতি সাধনের ফলেই অধিক পরিমাণে ----- উৎপন্ন হচ্ছে।
9. প্যাকেজিং এর পরিবর্তনের ফলে আমাদের বর্জ্যের বেশির ভাগ ----- হয়ে গেছে।
10. স্বভোজী বা উৎপাদকেরা ----- ট্রফিকস্তরে অবস্থান করে।

C) বিবৃতি (Assertion) ও কারণ (Reason) গুলি পড়ে নিচের সম্ভাব্য উত্তর নির্দেশ করো :

মান- 1

- (a) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক এবং যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা।
- (b) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক কিন্তু যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- (c) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।
- (d) বিবৃতি (A) সঠিক, কিন্তু কারণ (R) ভুল।

1. বিবৃতি (A) : বেঁচে থাকার জীবেরা প্রত্যক্ষ ও পরোক্ষভাবে উৎপাদকের উপর নির্ভরশীল।
কারণ (R) : কারণ একমাত্র উৎপাদকেরাই সালোক সংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় খাদ্য উৎপাদনে সক্ষম।

উত্তর :

2. বিবৃতি (A) : ব্যাকটেরিয়া এবং ছত্রাককে বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক বলা হয়।
কারণ (R) : বাস্তুতন্ত্রে এই সব জীবেরা সৌরশক্তিকে রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত করতে পারে।

উত্তর :

3. বিবৃতি (A) : ওজোন একটি মারাত্মক বিষাক্ত গ্যাস, তবুও এটি আমাদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ।
কারণ (R) : কারণ এটি সূর্যের অতিবেগুণী রশ্মির হাত থেকে ভূপৃষ্ঠকে রক্ষা করে।

উত্তর :



4. বিবৃতি (A) : আমাদের প্রত্যেকের প্লাস্টিকের তৈরি ব্যাগ বর্জন করে কাগজের তৈরি ব্যাগ ব্যবহার করা উচিত।
কারণ (R) : কারণ কাগজের তৈরি ব্যাগ, প্লাস্টিক ব্যাগের তুলনায় সস্তা হয়।

উত্তর :

5. বিবৃতি (A) : বর্তমানে সারা বিশ্বজুড়ে সব রেফ্রিজারেটর উৎপাদনকারী সংস্থাগুলো CFC ব্যবহার করেই রেফ্রিজারেটর তৈরি করে।
কারণ (R) : কারণ CFC এর মত অন্য কোন হিমায়ক আবিষ্কৃত হয়নি।

উত্তর :

6. বিবৃতি (A) : আমাদের দৈনন্দিন কার্যকলাপের ফলে সৃষ্ট কিছু বর্জ্য পদার্থ জৈব ভঙ্গুর হয়।
কারণ (R) : কারণ এগুলো উৎসেচক কর্তৃক বিয়োজিত হয়।

উত্তর :

7. বিবৃতি (A) : খাদ্যশৃঙ্খল অধ্যয়ন করে দেখা গেছে যে কোন রাসায়নিক জৈব অভঙ্গুর বস্তু খাদ্যশৃঙ্খলে প্রবেশ করলে প্রতিটি ট্রফিক স্তরে এর ঘনত্ব বাড়তে থাকে এবং খাদ্য শৃঙ্খলের সর্বোচ্চ স্তরে এর ঘনত্ব সর্বাধিক হয়।
কারণ (R) : এটি জৈব বিবর্ধনের কারণে ঘটে থাকে।

উত্তর :

8. বিবৃতি (A) : খাদ্য শৃঙ্খলের প্রতিটি স্তরে প্রাপ্ত শক্তির পরিমাণ ক্রমাঘয়ে বাড়তে থাকে।
কারণ (R) : কারণ খাদ্যশৃঙ্খলের প্রতিটি স্তরে শক্তির অপচয় ঘটে।

উত্তর :

9. বিবৃতি (A) : হৃদ একটি কৃত্রিম বাস্তুতন্ত্রের উদাহরণ
কারণ (R) : কারণ এটি মনুষ্যসৃষ্ট হয়।

উত্তর :

10. বিবৃতি (A) : একটি খাদ্যজালক অনেকগুলো খাদ্য শৃঙ্খলের সমন্বয়ে গঠিত হয়।
কারণ (R) : কারণ প্রতিটি জীবকে দুই বা ততোধিক অন্য ধরনের জীবক্ষণ করে।

উত্তর :

D) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

1. পরিবেশ কাকে বলে?

উত্তর :

2. ঘাস ফড়িং, ব্যাঙ, ঘাস ও সাপ দিয়ে একটি খাদ্যশৃঙ্খল তৈরি কর।

উত্তর :

3. সম্পূর্ণ নাম লিখ — UNEP

উত্তর :

4. অতিবেগুণী রশ্মির প্রভাবে আমাদের দেহে সৃষ্ট একটি রোগের নাম লিখ।

উত্তর :



5. একটি খাদ্য শৃঙ্খলের সবচেয়ে নীচের ট্রফিক স্তরে কোন জীবেরা থাকে?

উত্তর :

6. বায়াম কী?

উত্তর :

7. ফ্লোরা ও ফাণা বলতে কী বোঝায়?

উত্তর :

8. নেকটন ও বেনথোসের একটি করে উদাহরণ দাও।

উত্তর :

9. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক কারা?

উত্তর :

10. ওজোন স্তরের ক্ষতির জন্য কোন গ্যাস প্রধানত: দায়ী?

উত্তর :

11. ট্রফিক স্তর কী?

উত্তর :

12. শক্তি প্রবাহের 'দশ শতাংশ নিয়ম' কে দিয়েছিলেন?

উত্তর :

13. একটি করে ফাইটোপ্ল্যাংকটন ও জুপ্ল্যাংকটনের উদাহরণ লিখ।

উত্তর :

14. অটোমোবাইল থেকে নির্গত ধোঁয়ার প্রধান ক্ষতিকারক উপাদান কোনটি?

উত্তর :

15. দুটি কৃত্রিম বাস্তুতন্ত্রের নাম করো।

উত্তর :

16. দেহে গৃহীত খাদ্যের কত শতাংশ খাদ্য দেহ গঠনের কাজে লাগে এবং পরবর্তী খাদ্যস্তরে খাদকের জন্য লাভ্য হয়।

উত্তর :

17. একটি গ্রীণহাউস গ্যাসের নাম লিখ।

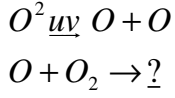
উত্তর :

18. আমাদের বায়ুমন্ডলের কোন স্তরে ওজোন গ্যাস থাকে?

উত্তর :



19. নিম্নের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ করো —



উত্তর :

20. বাস্তুতন্ত্রে শক্তির উৎস কী?

উত্তর :

E) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষেপে উত্তর লেখো :

মান-২

1. বাস্তুতন্ত্রে বিয়োজক জীবের অনুপস্থিতিতে কী ঘটবে?
2. শক্তিপ্রবাহ সর্বদা একমুখী হয়, একটি উদাহরণের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও।
3. খাদ্য শৃঙ্খল ও খাদ্যজালের মধ্যে পার্থক্য করো।
4. উৎপাদক ও বিয়োজকের মধ্যে পার্থক্য করো।
5. বায়োম্যাগনিফিকেশন কীভাবে ঘটে উদাহরণের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও।
6. বিভিন্ন ট্রফিক স্তর চিহ্নিত করে একটি খাদ্য পিরামিডের চিত্র অঙ্কন করো।
7. তোমার বাড়ি, বিদ্যালয়ের আশপাশ, বাজার প্রভৃতি এলাকায় পাওয়া যায় এমন দুটি জৈব ভঙ্গুর ও অভঙ্গুর পদার্থের নাম লেখো।
8. যেকোনো দুটি পথ উল্লেখ করো, যে পথে জৈব ভঙ্গুর বস্তুগুলো পরিবেশকে প্রভাবিত করতে পারে।
9. একটি পুকুরের খাদ্য শৃঙ্খলের উদাহরণ দাও।
10. বাস্তুতন্ত্রের কোনো ক্ষতি না করে একটি ট্রফিক স্তরের সব জীব অপসারণ করা যেতে পারে কী?

F) সংক্ষেপে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

মান - 3

1. (a) দুটি বৈদ্যুতিক বর্জ্যের উদাহরণ দাও।
(b) জৈব ভঙ্গুর ও জৈব অভঙ্গুর বস্তু সমূহের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
2. (a) ওজোন স্তরের ক্ষতি করে এমন একটি রাসায়নিক পদার্থের নাম লেখো।
(b) কীভাবে এটি ওজোন স্তরের ক্ষতি করে?
(c) পরিবেশ সুরক্ষার বিষয়ে 1987 সাল গুরুত্বপূর্ণ কেন?
3. ঘাস → হরিণ → বাঘ

উপরের খাদ্যশৃঙ্খলটি একটি তিন ধাপ খাদ্যশৃঙ্খল। এই খাদ্যশৃঙ্খলে হরিণ ও বাঘ কোন কোন ট্রফিক স্তরে রয়েছে? এই শৃঙ্খল থেকে যদি সব বাঘ সরিয়ে নেওয়া যায়, তবে কী ঘটবে?



4. ওজোন স্তরের ক্ষতিসাধন চিস্তার কারণ কেন? এই ক্ষতি নিয়ন্ত্রণে কী কী পদক্ষেপ নেওয়া হয়েছে?
5. আমাদের দৈনন্দিন জীবনে সূঁচ বর্জ্য ব্যবস্থাপনার প্রয়োজন কেন? বর্জ্য নিষ্ক্ষেপণজনিত সমস্যা হ্রাসের ক্ষেত্রে একটি উপায় উল্লেখ করো।
6. একটি তৃণভূমির খাদ্যজালক প্রস্তুত করো।
7. বাস্তুতন্ত্রে শক্তি প্রবাহের পর্যায়সমূহ সংক্ষেপে আলোচনা কর।

প্রাকৃতিক সম্পদের টেকসই ব্যবস্থাপনা (Sustainable Management of Natural Resources)

একঝালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয়সমূহ (Chapter at a glance) :

- (i) বন, বন্যজীবন, জল, কয়লা ংং পেট্রোলিয়ামের মতো আমাদের প্রাকৃতিক সম্পদগুলোকে টেকসইভাবে ব্যবহার করা ং উন্নয়ন করা প্রয়োজন।
- (ii) চিন্তাভাবনা না করেই সম্পদের অতিরিক্ত ব্যবহারের কারণে সৃষ্ট সমস্যাবলীর বিষয়ে আমাদেরকে আরো সচেতন হতে হবে ংং সমস্যার মাত্রা দেখে নিজেদেরকে শক্তিহীন না ভেবে আমরা সমস্যা মোকাবিলায় নতুন কিছু উদ্যোগ নিতে পারি।
- (iii) পরিবেশ রক্ষার ক্ষেত্রে 5'R' অর্থাৎ প্রত্যাখান (Refuse), ব্যবহার হ্রাস করা (Reduce) পুনর্ব্যবহার (Reuse), ভিন্ন কাজে পুনর্ব্যবহার (Repurpose) পুনরাবর্তন (Recycle) এর সূচু, ংকনিষ্ঠ ংং সর্বাধিক প্রয়োগ দ্বারা পরিবেশের উপর আমরা চাপ কমাতে পারি।
- (iv) বনজ সম্পদের ব্যবস্থাপনার ক্ষেত্রে আমাদের প্রধান চার অংশীদার যথা স্থানীয় লোকজন, সরকারী বনদপ্তর, শিল্পপতি ংং বন্যজীবন ং প্রকৃতিকে নিয়ে উৎসাহী ব্যক্তিদের স্বার্থের কথা মাথায় রাখতে হবে।
- (v) বাঁধ নির্মাণের মাধ্যমে জলসম্পদকে ধরে রাখার সামাজিক, অর্থনৈতিক ংং পরিবেশগত তাৎপর্য রয়েছে। বৃহৎ বাঁধসমূহের বিকল্প ব্যবস্থা রয়েছে। তবে ংই ক্ষেত্রে স্থানীয় লোকজনের সরাসরি অংশগ্রহণ ংং সুযোগসুবিধা প্রদানের মাধ্যমে সমস্যার সমাধান করা যেতে পারে।
- (vi) অঞ্চল ভেদে জলসংগ্রহকরণের বিভিন্ন পদ্ধতি প্রয়োগ ং জলসংরক্ষণে উপযোগী হতে পারে।
- (vii) যেমন, ছোটকূপ ং জলাশয় খনন, সরল জলবিভাজিকা প্রকল্প স্থাপন, মাটির ছোট বাঁধ নির্মাণ, ছাদের উপর জলসংগ্রহে সাহায্যকারী ইউনিট স্থাপন ইত্যাদি। ংই ব্যবস্থাগুলো ভূগর্ভে জল পাঠায় অর্থাৎ ভূগর্ভস্থ জলস্তরের রিচার্জ করে ং নদীগুলোর পুনরুজ্জীবনও ঘটায়।
- (viii) জীবশ্ম জ্বালানী, কয়লা, পেট্রোলিয়াম ংকদিন ফুরিয়ে যাবে তাই ংদের সচেতন ব্যবহার করা প্রয়োজন যাতে ংদের দহনের কারণে সৃষ্ট দূষণের হাত থেকে পরিবেশকে বাঁচানো যায়।



A) নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো।

মান-1

1. 'The Ganga Action Plan' শুরু হয়েছিল —

- a) 1990 সালে
- b) 1985 সালে
- c) 1995 সালে
- d) 1911 সালে

Ans :

2. নিম্নলিখিত কোন ব্যাকটেরিয়ার উপস্থিতি এটি নির্দেশ করে যে জল রোগ সৃষ্টিকারী অণুজীব দ্বারা দূষিত হয়েছে —

- a) কোলিফর্ম ব্যাকটেরিয়া
- b) সায়ানো ব্যাকটেরিয়া
- c) উভয় প্রকার ব্যাকটেরিয়ার দ্বারা
- d) এই দুই প্রকারের কোনটিই নয়।

Ans :

3. কোন প্রাকৃতিক সম্পদকে 'জীব বৈচিত্র্যের হটস্পট' (Biodiversity Hotspot) বলা হয়—

- a) জল
- b) কয়লা এবং পেট্রোলিয়াম
- c) বন বা অরণ্য
- d) কোনটিই নয়

Ans :

4. প্রাচীনকালে কেরালায় ব্যবহৃত জল সংগ্রহকরণের একটি গঠন হল—

- a) কুলহ
- b) কাট্টা
- c) টাল
- d) সুরঙ্গাম

Ans :

5. নিম্নলিখিত কোন বস্তুসমূহের পুনরাবর্তন সম্ভব—

- a) কাঁচ
- b) গোবর
- c) ফলের খোসা
- d) নষ্ট খাবার

Ans :



6. নিম্নলিখিত কোন কাজগুলো আমাদের প্রাকৃতিক সম্পদের সুরক্ষায় সাহায্য করবে—
- কিছুদূর পর্যন্ত হেঁটে যাওয়া
 - শীতকালে একটি অতিরিক্ত সোয়েটার পড়া
 - সিড়ি ব্যবহার করে উপরের ঘরে যাওয়া
 - উপরের সবগুলো কাজ

Ans :

7. অমৃতাদেবী বিশনোই এর স্মৃতিতে সম্প্রতি ভারত সরকার যে পুরস্কারের প্রবর্তন করেছেন এটি হল—
- ‘অমৃতাদেবী বিশনোই ন্যাশনাল অ্যাওয়ার্ড ফর ওয়াইল্ড লাইফ কনজারভেশান’
 - ‘অমৃতাদেবী বিশনোই ন্যাশনাল অ্যাওয়ার্ড ফর ওয়াটার কনজারভেশান’
 - অমৃতাদেবী বিশনোই ন্যাশনাল অ্যাওয়ার্ড ফর ওয়াটার অ্যান্ড ওয়াইল্ড লাইফ কনজারভেশান
 - কোনটিই নয়।

Ans :

8. পরিবেশ সুরক্ষা করার ক্ষেত্রে ব্যবহার হ্রাস করা বা ‘Reduce’ কথাটির অর্থ হচ্ছে—
- ব্যবহার্য সামগ্রীর ব্যবহার যথাসম্ভব কম করা
 - ব্যবহার্য সামগ্রীর পুনর্ব্যবহার করা
 - ব্যবহার্য সামগ্রী একেবারেই ব্যবহার না করা
 - ব্যবহার্য সামগ্রীর পুনরাবর্তন ঘটিয়ে প্রয়োজনীয় বস্তু তৈরি করা।

Ans :

9. ‘খাদিন’ হল জল সংগ্রহকরণের একটি গঠন, যেটি দেখা যায়—
- হিমাচল প্রদেশে
 - রাজস্থানে
 - কর্ণাটকে
 - তামিলনাড়ুতে

Ans :

10. টেকসইভাবে ব্যবহার করে ও যে প্রাকৃতিক সম্পদ আমরা অনন্তকাল ধরে ব্যবহার করতে পারবো না সেটি হল—
- বন
 - বন্যজীবন
 - জল
 - কয়লা ও পেট্রোলিয়াম

Ans :



11. অমৃতাদেবী বিশনোই যে সালে রাজস্থানের যোধপুরে খেজরি বৃক্ষের সুরক্ষার জন্য আরোও 363 জন সহ তাঁর জীবন উৎসর্গ করেছিলেন সেটি হল

- a) 1930
- b) 1931
- c) 1934
- d) 1938

Ans :

12. মহারাষ্ট্রের Water theme park এর নিকটবর্তী গ্রামসমূহে যে প্রাকৃতিক উপাদানের ঘাটতি/সমস্যা রয়েছে —

- a) বায়ু
- b) মাটি
- c) জল
- d) অরণ্য

Ans :

13. অত্যধিক পরিমাণে জীবাশ্ম জ্বালানীর দহনে যে অবস্থার সৃষ্টি হচ্ছে —

- a) বায়ুদূষণ
- b) জলদূষণ
- c) অরণ্য ধ্বংস
- d) বিশ্ব উন্মায়ণ

Ans :

14. 1970 সালে গেরওয়ালের রেণীতে যে আন্দোলন শুরু হয়েছিল—

- a) অ্যান্টিকো আন্দোলন
- b) সাইলেন্ট ভ্যালি আন্দোলন
- c) চিপকো আন্দোলন
- d) সবকয়টি

Ans :

14. নীচের কোনটিকে 'Hot spot' অঞ্চল বলা যায়—

- a) অরণ্য
- b) জলাশয়
- c) মরু অঞ্চল
- d) মেরু অঞ্চল

Ans :



মান-১

B. শূন্যস্থান পূরণ করো

1. মানব অস্ত্রে ————— ব্যাকটেরিয়া পাওয়া যায়।
2. পরিবেশ রক্ষার '5 R' হলো প্রত্যাখ্যান, ব্যবহার হ্রাস করা, পুনর্ব্যবহার, ভিন্ন কাজে পুনর্ব্যবহার ও —————।
3. ভবিষ্যত প্রজন্মকে ————— সুন্দর পৃথিবী উপহারস্বরূপ দিতে হলে ————— সংরক্ষণ একান্ত অপরিহার্য।
4. ————— পরিষেবার উন্নতির কারণে মানুষের জনসংখ্যা অতিদ্রুত বৃদ্ধি পাওয়ায় ————— চাহিদাও দ্রুতহারে বৃদ্ধি পাচ্ছে।
5. ভূ-পৃষ্ঠ হতে খনিজ পদার্থের নিষ্কাশনের সময় ————— ঘটে কারণ প্রতি টন ধাতব পদার্থের নিষ্কাশনের সময় প্রচুর ধাতব ————— বাদ দিতে হয়।
6. বৈদিক যুগের শেষের দিকে অর্থনীতির প্রধান ভিত্তিরূপে ————— উত্থান হয়েছিল।
7. সংরক্ষণের লক্ষ্যগুলোর মধ্যে একটি প্রধান লক্ষ্য হল উত্তরাধিকার সূত্রে প্রাপ্ত আমাদের ————— সংরক্ষণ করা।
8. সব স্থলজ জীবের জন্য জল একটি ————— প্রয়োজনীয় উপাদান।
9. ভারতে বৃষ্টিপাত প্রধানত ————— বায়ুর প্রভাবে ঘটে থাকে।
10. যথেষ্টভাবে বন ধ্বংস এবং জীববৈচিত্র্যের ক্ষতিসাধনের কারণে সৃষ্টি হয় ————— সমস্যা।
11. জল বিভাজিকা ব্যবস্থাপনা জীবভর উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য বিজ্ঞানসম্মতভাবে ————— এবং জল সংরক্ষণের উপর জোর দেয়।
12. জল সংগ্রহকরণের রাজস্থানের খাদিন, মহারাষ্ট্রের বাম্বারা, মধ্যপ্রদেশে ও ————— বৃন্দী, বিহারের আহার ইত্যাদি হল প্রাচীন কালে জলসংগ্রহ সহ জল সরবরাহকারী কিছু গঠন যেগুলো আজও ব্যবহৃত হয়।

C) নীচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সম্পর্কিত প্রশ্নগুলোর সম্ভাব্য উত্তর নির্দেশ করো :

মান-1

- (a) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক এবং যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা।
- (b) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই সঠিক কিন্তু যুক্তিটি উক্তির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
- (c) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।
- (d) বিবৃতি (A) সঠিক, কিন্তু কারণ (R) ভুল।

1. বিবৃতি (A) : পরিবেশ রক্ষায় পুনর্ব্যবহার (Reuse), পুনরাবর্তন (Recycle) প্রক্রিয়া থেকেও অনেকটা ভালো।
কারণ (R) : এই প্রক্রিয়ায় শক্তির ব্যবহার হয় না।

উত্তর :



2. বিবৃতি (A) : প্রাকৃতিক সম্পদ ব্যবহারের জন্য একটি দীর্ঘ মেয়াদী পরিকল্পনা প্রয়োজন।

কারণ (R) : যাতে এগুলো আগামী প্রজন্মের জন্যও স্থায়ী হয় এবং কেবলমাত্র স্বল্প সময়ে মুনাফালাভের জন্য নিঃশেষিত না হয়।

উত্তর :

3. বিবৃতি (A) : বৈদিক যুগে বনজ উদ্ভিদের উৎপাদন এবং পাশাপাশি সুরক্ষার বিষয়টির উপর জোর দেওয়া হয়েছিল।

কারণ (R) : বৈদিক যুগের শেষের দিকে অর্থনীতির প্রধান ভিত্তি রূপে কৃষিকার্যের উত্থান হয়েছিল।

উত্তর :

4. বিবৃতি (A) : ভারতে বৃষ্টিপাত প্রধানত মৌসুমী বায়ুর প্রভাবে ঘটে থাকে।

কারণ (R) : এই জন্য ভারতে মোট বৃষ্টিপাতের বেশির ভাগটাই বছরের অল্প কয়েকমাসের মধ্যেই হয়ে থাকে।

উত্তর :

5. বিবৃতি (A) : নর্মদা নদীর উপর নির্মিত সর্দার সরোবর বাঁধ এর উচ্চতা বৃদ্ধির প্রতিবাদে ‘নর্মদা বাঁচাও আন্দোলন’ সংঘটিত হয়েছিল।

কারণ (R) : এই আন্দোলনের প্রধান কারণ ছিল নদীর নাব্যতা বৃদ্ধি করা।

উত্তর :

6. বিবৃতি (A) : জল বিভাজিকা ব্যবস্থাপনা (Water Shed Management) জীবভর উৎপাদন বৃদ্ধির জন্য বিজ্ঞানসম্মতভাবে মাটি ও জল সংরক্ষণের উপর জোর দেয়।

কারণ (R) : এর লক্ষ্য হল মাটি এবং জলের মতো প্রাথমিক সম্পদগুলো বৃদ্ধি করা, বাস্তুতন্ত্রের ভারসাম্য বজায় রেখে উদ্ভিদ ও প্রাণীর ব্যবহারের জন্য গৌণ সম্পদ সৃষ্টি করা।

উত্তর :

7. বিবৃতি (A) : স্বাধীন ভারতে বিস্তৃত বনাঞ্চল পাইন, সেগুন ও ইউক্যালিপটাস এর একক বনাঞ্চলে পরিবর্তিত হয়েছিল।

কারণ (R) : কারণ, স্বাধীন ভারতে, ‘বনদপ্তর’ ব্রিটিশদের কাছ থেকে বনভূমির কর্তৃত্ব গ্রহণ করেছিল ঠিকই, কিন্তু বনজ সম্পদের ব্যবস্থাপনায় স্থানীয় মানুষের জ্ঞান ও স্থানীয় মানুষের চাহিদা বরাবরই উপেক্ষিত হয়েছিল।

উত্তর :

D) নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

মান -১

1. জীবাশ্ম জ্বালানীর ব্যবহারে উৎপন্ন গ্রীণহাউস গ্যাসটির নাম লিখো।

উত্তর :

2. বিহারে আহার (Ahars) বলতে কোন গঠনকে বোঝায়?

উত্তর :



3. চিপকো আন্দোলন কোথায় সংঘটিত হয়েছিল?

উত্তর :

4. অমৃত্তা দেবী বিশনোই এবং তাঁর অনুগামীরা কোন বৃক্ষের সুরক্ষার জন্য তাদের জীবন উৎসর্গ করেছিলেন?

উত্তর :

5. গঙ্গা পরিশোধনের জন্য জাতীয় বাস্তবায়ন শাখাটি কবে স্থাপন করা হয়েছিল?

উত্তর :

6. ভিন্ন কাজে পুনরায় ব্যবহার করা যায় এমন একটি দ্রব্যের নাম লিখো।

উত্তর :

7. তেহরি বাঁধ (Tehri Dam) কোন নদীর উপর নির্মিত হয়েছিল?

উত্তর :

8. বনপালন (Silvi Culture) কী?

উত্তর :

9. বনজ সম্পদের উপর ভিত্তি করে গড়ে উঠেছে এমন একটি শিল্প কারখানার নাম লিখো।

উত্তর :

10. এমন একটি প্রাকৃতিক সম্পদের নাম লিখো যেটি চক্রাকারে আবর্তিত হয়।

উত্তর :

11. এমন একটি দ্রব্যের নাম করো, যা তুমি প্রত্যাখ্যান (Refuse) করতে পারো।

উত্তর :

12. ভারতবর্ষে কে 'Stockholm Water Prize' লাভ করেন?

উত্তর :

13. ক্যাচমেন্ট অঞ্চল কী?

উত্তর :

14. শক্তি সঞ্চয়ের ক্ষেত্রে দুটি বিকল্প আলোক ব্যবস্থাপনার নাম করো।

উত্তর :

15. যানবাহনের ধোঁয়া নির্গমন প্রসঙ্গে প্রচলিত নিয়মদুটি কী কী ?

উত্তর :

16. পেট্রোলিয়াম সামগ্রীর দহনে কী কী গ্যাস বাতাসে মুক্ত হয়?

উত্তর :

17. এমন দুটি বনজ সম্পদের নাম লিখো যাদের উপর ভিত্তি করে একটি শিল্প কারখানা গড়ে উঠে।

উত্তর :

18. বনভূমির নিকটবর্তী অঞ্চলে বসবাসকারী কোনো ব্যক্তি ব্যবহার করে এমন দুটি বনজ সম্পদের নাম লেখো।

উত্তর :



E) নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষেপে উত্তর কর :

মান-২

1. পরিবেশ রক্ষার ক্ষেত্রে একটি পাঁচটি 'R' কী কী ?

উত্তর :

2. প্রাকৃতিক সম্পদসমূহকে কেন আমাদের সতর্কতার সহিত ব্যবহার করা উচিত ।

উত্তর :

3. অরণ্য বা বনসম্পদের গুরুত্ব লিখো ।

উত্তর :

4. বৃহৎ বাঁধগুলো নির্মাণের ক্ষেত্রে মানুষের ক্ষোভের কয়েকটি কারণ দর্শাও ।

উত্তর :

5. বন ও বন্যজীবন ব্যবস্থাপনায় তুমি একজন ব্যক্তি হিসাবে কী অবদান রাখতে পারো বলে মনে করো ।

উত্তর :

6. 'গ্লোবাল ওয়ার্মিং' কী? এর মুখ্য কারণসমূহ কী কী ?

উত্তর :

7. জল সংগ্রহকরণে ভারতের বিভিন্ন রাজ্যে ব্যবহৃত যেকোন 4টি জলসংগ্রহ সহ জল সরবরাহকারী গঠনের নাম লেখো যা প্রাচীনকাল থেকে আজ পর্যন্ত ব্যবহৃত হচ্ছে ।

উত্তর :

8. বনাঞ্চল সংরক্ষণের লক্ষ্যে তুমি কিছু উপায় সুপারিশ করো ।

উত্তর :

9. 'অমৃত দেবী বিশনোই' আন্দোলন সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত টীকা লিখ ।

উত্তর :

10. স্বল্প মেয়াদী লক্ষ্যপূরণে সম্পদের ব্যবহারের সুবিধাগুলো কী হতে পারে ?

উত্তর :

F) সংক্ষেপে নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

মান - 3

1. বন বা অরণ্যকে জৈববৈচিত্র্যের হটস্পট বলা হয় কেন ?

2. হিমাচল প্রদেশের 'কুলহ (Kulhs)' সমূহ সম্পর্কে যা জানো লেখো ।

3. খাদিন পদ্ধতির একটি আদর্শ নমুনাচিত্র অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো ।

4. ভূগর্ভে জল সংরক্ষণের একটি উপায় ব্যাখ্যা করো ।



5. বনভূমির অংশীদার (Stake holders) কারা? এদের মধ্যে বনভূমি সংরক্ষণে কাদের গুরুত্ব সবচেয়ে বেশি এবং কেন?

6. ক) স্তম্ভ-I এর সাথে স্তম্ভ -II মেলাও —

স্তম্ভ-I	স্তম্ভ-II
ক) মহারাষ্ট্র	অ) কাটা (Kuttas)
খ) কেরালা	আ) এরি (Eris)
গ) কর্ণাটক	ই) বান্দারা (Bandharas)
ঘ) তামিলনাড়ু	ঈ) সুরঙ্গাম (Surangams)

খ) চেক ডেম্ কী?

7. ভূ-উন্নয়নের প্রভাবগুলো সম্পর্কে সংক্ষেপে আলোচনা কর।

8. পরিবেশ বান্ধব হওয়ার জন্য তোমরা তোমাদের বাড়িতে কী কী পরিবর্তন আনতে চাও।

9. ভূগর্ভস্থ জল রিচার্জের সুবিধাগুলো কী কী ?

10. বন্যপ্রাণী সংরক্ষণে অভয়ারণ্য ও জাতীয় উদ্যানের ভূমিকা বা গুরুত্ব সম্পর্কে আলোচনা করো।