

বিজ্ঞান ওয়ার্কবুক

নবম শ্রেণি



প্রস্তুতকরণ

রাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্রশিক্ষণ পর্ষদ, ত্রিপুরা সরকার ।

© এস সি ই আর টি ত্ৰিপুৰা কৰ্তৃক সৰ্বস্বত্ব সংৰক্ষিত ।

নবম শ্ৰেণীৰ বিজ্ঞান ওয়াকবুক

প্ৰথম প্ৰকাশ- সেপ্টেম্বৰ, ২০২১

প্ৰচ্ছদ : অশোক দেব, শিক্ষক

অক্ষৰ বিন্যাস : এস সি ই আর টি, ত্ৰিপুৰা।

মুদ্ৰক : সত্যযুগ এমপ্লয়িজ কো-অপাৰেটিভ
ইন্ডাস্ট্ৰিয়াল সোসাইটি লিমিটেড
১৩ প্ৰফুল্ল সরকার স্ট্ৰিট, কলকাতা-৭২।

প্ৰকাশক

অধিকৰ্তা

ৰাজ্য শিক্ষা গবেষণা ও প্ৰশিক্ষণ পৰ্যদ, ত্ৰিপুৰা।

রতন লাল নাথ
মন্ত্রী
শিক্ষা দপ্তর
ত্রিপুরা সরকার



শিক্ষার প্রকৃত বিকাশের জন্য, শিক্ষাকে যুগোপযোগী করে তোলার জন্য প্রয়োজন শিক্ষাসংক্রান্ত নিরন্তর গবেষণা। প্রয়োজন শিক্ষাসংশ্লিষ্ট 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 বিজ্ঞানসম্মত, নান্দনিক এবং কার্যকর করবার কাজ করে চলেছে। করা হচ্ছে সুনির্দিষ্ট পরিকল্পনার অধীনে।

এই পরিকল্পনার আওতায় পাঠ্যক্রম ও পাঠ্যপুস্তকের পাশাপাশি শিশুদের শিখন সক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য তৈরি করা হয়েছে ওয়ার্ক বুক বা অনুশীলন পুস্তক। প্রসঙ্গত উল্লেখ্য, ছাত্র-ছাত্রীদের সমস্যার সমাধানকে সহজতর করার লক্ষ্যে এবং তাদের শিখনকে আরো সহজ ও সাবলীল করার জন্য রাজ্য সরকার একটি উদ্যোগ গ্রহণ করেছে, যার নাম 'প্রয়াস'। এই প্রকল্পের অধীনে এস সি ই আর টি এবং জেলা শিক্ষা আধিকারিকরা বিশিষ্ট শিক্ষকদের সহায়তা গ্রহণের মাধ্যমে প্রথম থেকে দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ওয়ার্ক বুকগুলো সুচারুভাবে তৈরি করেছেন। ষষ্ঠ থেকে অষ্টম শ্রেণি পর্যন্ত বিজ্ঞান, গণিত, ইংরেজি, বাংলা ও সমাজবিদ্যার ওয়ার্ক বুক তৈরি হয়েছে। নবম দশম শ্রেণির জন্য হয়েছে গণিত, বিজ্ঞান, সমাজবিদ্যা, ইংরেজি ও বাংলা। একাদশ দ্বাদশ শ্রেণির ছাত্র-ছাত্রীদের জন্য ইংরেজি, বাংলা, হিসাবশাস্ত্র, পদার্থবিদ্যা, রসায়নবিদ্যা, অর্থনীতি এবং গণিত ইত্যাদি বিষয়ের জন্য তৈরি হয়েছে ওয়ার্ক বুক। এইসব ওয়ার্ক 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 যথাযথ জ্ঞানের সঙ্গে সঙ্গে শিক্ষার্থীর সামগ্রিক বিকাশ ঘটুক এবং তার আলো রাজ্যের প্রতিটি কোণে ছড়িয়ে পড়ুক।

(রতন লাল নাথ)

পুস্তকটি যাঁরা তৈরি করেছেন

রসায়ন

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

পদার্থবিদ্যা

- ১। সুভাষণ 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	আমাদের চারপাশের পদার্থ	1
দ্বিতীয় অধ্যায়	আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?	14
তৃতীয় অধ্যায়	পরমাণু ও অণু	30
চতুর্থ অধ্যায়	পরমাণুর গঠন	47
পঞ্চম অধ্যায়	জীবনের মৌলিক একক	59
ষষ্ঠ অধ্যায়	কলা	76
সপ্তম অধ্যায়	জীবজগতে বৈচিত্র্য	91
অষ্টম অধ্যায়	গতি	102
নবম অধ্যায়	বল এবং গতির সূত্রাবলী	109
দশম অধ্যায়	মহাকর্ষ	120
একাদশ অধ্যায়	কার্য এবং শক্তি	130
দ্বাদশ অধ্যায়	শব্দ	138
ত্রয়োদশ অধ্যায়	আমরা অসুস্থ হই কেন?	149
চতুর্দশ অধ্যায়	প্রাকৃতিক সম্পদ	158
পঞ্চদশ অধ্যায়	খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন	166

অধ্যায় 1

আমাদের চারপাশের পদার্থ (Matter in Our Surroundings)



এক বালকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

1. আমাদের চারপাশে যা কিছু আছে, যাদের ভর এবং আয়তন দুইই আছে তাদের পদার্থ বলে। যেমন—জল, বায়ু, মেঘ, মাটি, বালি, প্রাণী, উদ্ভিদ, নক্ষত্র, তারা ইত্যাদি।
2. প্রাচীন ভারতীয় দার্শনিকগণ পদার্থকে পাঁচটি মূল উপদানে ভাগ করেছেন যাকে পঞ্চতত্ত্ব বলে। এগুলো হল— বায়ু, পৃথিবী, অগ্নি, আকাশ এবং জল।
3. আমরা যতটা ক্ষুদ্র কল্পনা করতে পারি, পদার্থ তার চেয়েও ক্ষুদ্র কণা দিয়ে তৈরী।
4. অবস্থার উপর ভিত্তি করে পদার্থকে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। কঠিন, তরল এবং গ্যাসীয় পদার্থ।
5. পদার্থের গঠনকারী কণাগুলোর মধ্যে ফাঁকা স্থান থাকে। ফাঁকা স্থানের পরিমাণ কঠিনে সবচেয়ে কম, তরলে মাঝামাঝি এবং গ্যাসীয় পদার্থে সবচেয়ে বেশী হয়।
6. পদার্থের কণাগুলোর মধ্যে একধরনের আকর্ষণ বল কাজ করে, যা কণাগুলোকে ঐক্যবদ্ধ থাকতে সাহায্য করে। এই আকর্ষণ বলের মাত্রা পদার্থ ভেদে একেক রকম হয়।



7. কঠিন পদার্থগুলো দৃঢ় হয়। এদের নির্দিষ্ট আকার, নির্দিষ্ট সীমারেখা, নির্দিষ্ট আয়তন রয়েছে। এদের সংকোচনশীলতা অত্যন্ত নগন্য। যেমন— কাঠ, লোহা, বই, সূঁচ, কলম ইত্যাদি হল কঠিন পদার্থ।
8. তরল পদার্থের নির্দিষ্ট আয়তন থাকলেও নির্দিষ্ট আকার থাকে না। যে পাত্রে রাখা হয় সে পাত্রের আকার ধারণ করে। যেমন— জল, দুধ, সরবত, কালি ইত্যাদি।
9. তরল পদার্থের ক্ষেত্রে কণার স্তরগুলো একে অপরের উপর দিয়ে গড়িয়ে যেতে পারে। অর্থাৎ তরল পদার্থ প্রবাহিত হতে পারে এবং আকারের পরিবর্তন হয়। তাই তরল পদার্থকে প্রবাহী (Fluid) বলা হয়।
10. গ্যাসীয় পদার্থের নির্দিষ্ট আকার এবং আয়তন থাকে না। কঠিন এবং তরলের তুলনায় গ্যাসীয় পদার্থ অনেক বেশী সংকোচনশীল।
11. চাপ প্রয়োগে গ্যাসীয় পদার্থকে সংকোচিত করা যায়। তরল পেট্রোলিয়াম গ্যাস (LPG), সংকোচিত প্রাকৃতিক গ্যাস (CNG) এবং হাসপাতালে সিলিন্ডারে করে সরবরাহকৃত অক্সিজেন গ্যাস এরা প্রত্যেকই সংকোচিত গ্যাস।
12. দুই বা ততোধিক ভিন্ন পদার্থের কণাগুলোর নিজেদের মধ্যে স্বতঃস্ফূর্তভাবে মিশে যাওয়াকে ব্যাপন বলা হয়। ব্যাপন হারের ক্রমটি হল :

গ্যাস > তরল > কঠিন।

13. তাপ প্রয়োগে ব্যাপন হার বৃদ্ধি পায়।
14. জলে দ্রবীভূত অক্সিজেন এবং কার্বন-ডাই-অক্সাইড ব্যবহার করে জলজ প্রাণী এবং উদ্ভিদগুলো বেঁচে থাকে।
15. গ্যাসীয় পদার্থের কণাগুলোর মধ্যকার দূরত্ব তরল বা কঠিন থেকে বেশী হয় বলে এরা সহজেই এলোমেলোভাবে ছুটোছুটি করে এবং এদের গতিশক্তি বেশী হয়। এজন্যই ধূপকাঠির গন্ধ নিম্নেই ঘরের এক কোণ থেকে অন্য কোণে ছড়িয়ে পরে। গতিশক্তির ক্রমটি হল :

গ্যাস > তরল > কঠিন।

16. উষ্ণতা বৃদ্ধির সাথে কণাগুলোর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়।
17. কঠিন পদার্থের উপাদানগুলো পরস্পরের কাছাকাছি অবস্থান করে বলে কঠিনের ঘনত্ব বেশী হয়। গ্যাসীয় পদার্থের উপাদানগুলোর মধ্যকার দূরত্ব বেশী থাকে বলে গ্যাসীয় পদার্থের ঘনত্ব কম হয়। ঘনত্বের ক্রমটি হল :

গ্যাস < তরল < কঠিন।

18. উষ্ণতার পরিবর্তনের সাথে কণাগুলোর গতিশক্তির পরিবর্তন হয় বলে, উষ্ণতা পরিবর্তন করে পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন করা যায়।
19. বায়ুমণ্ডলীয় চাপে তাপ প্রয়োগের ফলে যে নিম্নতম উষ্ণতায় কোন কঠিন পদার্থ গলতে শুরু করে এবং সমস্ত কঠিন পদার্থ গলে না যাওয়া পর্যন্ত ঐ তাপমাত্রা বজায় থাকে, তাকে উক্ত কঠিনের



আমাদের চারপাশের পদার্থ

গলনাঙ্ক বলা হয়।

20. বায়ুমন্ডলীয় চাপে তাপ প্রয়োগে যে নিম্নতম উষ্ণতায় কোন তরল পদার্থ ফুটতে শুরু করে এবং সমগ্র তরল ফুটে বাষ্পে পরিণত না হওয়া পর্যন্ত ঐ তাপমাত্রা স্থির থাকে, তাকে ঐ তরলের স্ফুটনাঙ্ক বলে।
21. তরলের স্ফুটন সমগ্র তলব্যাপী হয়।
22. বায়ুমন্ডলীয় চাপে 1 kg (কেজি) কঠিন পদার্থকে তার গলনাঙ্কে গলিয়ে তরল পদার্থে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে ঐ কঠিন পদার্থের গলন তাপ বলে।
23. পদার্থের অবস্থা পরিবর্তনের সময় প্রযুক্ত তাপ থার্মোমিটারে ধরা পারে না অর্থাৎ পাত্রের উপাদান কণাগুলোর মধ্যে লুক্কায়িত থাকে, তাই এই তাপকে লীন তাপ বা লেটেন্ট হিট বলা হয়।
24. বায়ুমন্ডলীয় চাপে kg (কেজি) তরল পদার্থকে তার স্ফুটনাঙ্কে ফুটিয়ে বাষ্পে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপের প্রয়োজন হয়, তাকে ঐ তরল পদার্থের বাষ্পীভবনের লীনতাপ বলা হয়।
25. তরল অবস্থার মধ্য দিয়ে না গিয়ে সরাসরি কঠিন থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিবর্তনকে উর্ধ্বপাতন বলা হয়।
26. তরল অবস্থার মধ্য দিয়ে না গিয়ে সরাসরি গ্যাসীয় অবস্থা থেকে কঠিন অবস্থায় পরিবর্তনকে অবক্ষেপন বলা হয়।
27. তরলের পৃষ্ঠতলের কণাগুলো যথেষ্ট পরিমাণ শক্তি সংগ্রহ করে উপাদান কণাগুলোর মধ্যকার আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করে গ্যাসীয় অবস্থায় রূপান্তরিত হতে পারে। এই ঘটনাকে বাষ্পায়ন বলা হয়।
28. বাষ্পায়ন একটি পৃষ্ঠতলীয় ঘটনা, পৃষ্ঠতলের ক্ষেত্রফল বৃদ্ধি পেলে বাষ্পায়ন দ্রুত সংঘটিত হয়। এছাড়াও বাষ্পায়নের হার উষ্ণতা, আর্দ্রতা এবং বায়ুপ্রবাহের উপর নির্ভর করে।
29. বাষ্পায়নের সময় অবস্থা পরিবর্তনের জন্য প্রয়োজনীয় লীনতাপ পাত্রস্থ তরল থেকে সংগৃহীত হয় বলে শীতলতার সৃষ্টি হয়।
30. বর্তমানকালে বৈজ্ঞানিকগণ পদার্থের আরো দুটো অবস্থার সন্ধান পেয়েছেন। সেগুলো হল—প্লাজমা অবস্থা এবং বোস আইনস্টাইন কনডেনসেট (BEC)।
প্লাজমা অবস্থা অত্যধিক শক্তিশালী এবং উত্তেজিত কণা দিয়ে তৈরি। এই কণাগুলো আয়নিত গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে। নক্ষত্রগুলোতে অতি উচ্চ উষ্ণতার জন্য প্লাজমা অবস্থার উৎপত্তি হয়।
31. সাধারণ বায়ুর ঘনত্বের এক লক্ষ ভাগের এক ভাগ ঘনত্ব বিশিষ্ট কোন গ্যাসকে অতি নিম্ন উষ্ণতায় শীতল করলে বোস আইনস্টাইন কনডেনসেট (BEC) অবস্থা পাওয়া যায়।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন কর :

(i) বাষ্পায়নের ফলে তরলের উল্লতা—

- (a) সামান্য বৃদ্ধি পায় (b) হ্রাস পায়
(c) বৃদ্ধি পায় (d) অপরিবর্তিত থাকে।

Ans :

(ii) তরল পদার্থের বাষ্পে রূপান্তরিত হওয়ার প্রক্রিয়াটিকে বলা হয়—

- (a) গলন (b) ঘনীভবন
(c) বাষ্পায়ন (d) কোনটিই নয়

Ans :

(iii) নীচের কোন্ পদার্থটির তাপ প্রয়োগে ভৌত পরিবর্তন না ঘটে রাসায়নিক পরিবর্তন ঘটে—

- (a) জল (b) নিশাদল
(c) চূনাপাথর (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(iv) কোন্ অবস্থায় পদার্থের উপাদান কণাগুলোর মধ্যকার দূরত্ব সর্বাধিক হয়—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) আবদ্ধ তন্ত্র (d) গ্যাসীয় অবস্থায়।

Ans :

(v) কোন্ অবস্থায় পদার্থের উপাদান কণাগুলোর গতিশক্তি সর্বাধিক হয়—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) আবদ্ধ তন্ত্র (d) গ্যাসীয় অবস্থায়।

Ans :

(vi) কোন্ অবস্থায় পদার্থের ঘনত্ব সর্বাধিক থাকে—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) উন্মুক্ত তন্ত্র (d) গ্যাসীয় অবস্থায়।

Ans :

(vii) কোন্ অবস্থায় পদার্থের সংকোচনশীলতা ধর্ম সর্বাধিক হয়—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) আবদ্ধ তন্ত্র (d) গ্যাসীয় অবস্থায়।

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ

(viii) গলন প্রক্রিয়াটি কোন্ অবস্থায় সংঘটিত হয়—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) আবদ্ধ তন্ত্র (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(ix) স্ফুটন প্রক্রিয়াটি কোন্ অবস্থায় সংঘটিত হয়—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) গ্যাসীয় (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(x) দুটো ভিন্ন পদার্থের উপাদান কণাগুলোর স্বতঃস্ফূর্তভাবে মিশে যাবার প্রক্রিয়াটি হল—

- (a) গলন (b) স্ফুটন
(c) ব্যাপন (d) অভিস্রবন

Ans :

(xi) কোন্ ধরনের পদার্থের নির্দিষ্ট আকার, আয়তন এবং সীমারেখা থাকে—

- (a) কঠিন (b) তরল
(c) গ্যাসীয় (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(xii) প্রাচীন ভারতীয় দার্শনিকগণ পদার্থকে পাঁচটি মূল উপাদানে ভাগ করেছিলেন যাকে বলা হয়—

- (a) পঞ্চকলা (b) পঞ্চতত্ত্ব
(c) পঞ্চইন্দ্রিয় (d) ষষ্ঠ ইন্দ্রিয়

Ans :

(xiii) তরল পদার্থের অপর নাম—

- (a) দুধ (b) জল
(c) প্রবাহী (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(xiv) পদার্থের উপাদান কণাগুলোর গতিশক্তি বৃদ্ধি পায়—

- (a) উত্তাপ হ্রাস করলে (b) উত্তাপ বৃদ্ধি করলে
(c) চাপ বৃদ্ধি করলে (d) কোনটিই নয়।

Ans :



(xv) গলনাঙ্কে কোন পদার্থের উল্লতা—

- (a) বৃদ্ধি পায় (b) হ্রাস পায়
(c) অপরিবর্তিত থাকে (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(xvi) স্ফুটনাঙ্কে কোন পদার্থের উল্লতা—

- (a) বৃদ্ধি পায় (b) হ্রাস পায়
(c) অপরিবর্তিত থাকে (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(xvii) কঠিন থেকে গ্যাসীয় অবস্থায় সরাসরি পরিবর্তনকে বলা হয়—

- (a) অবক্ষেপন (b) উর্ধ্বপাতন
(c) স্ফুটন (d) গলন

Ans :

(xviii) পদার্থের অবস্থান্তরের সময় প্রযুক্ত যে তাপ থার্মোমিটারে ধরা পড়ে না তাকে বলা হয়—

- (a) গ্রহণ তাপ (b) বর্জন তাপ
(c) লীন তাপ (d) কোনটিই নয়।

Ans :

(xix) যখন কোন পদার্থের উপাদান কণাগুলো আয়নিত গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে তখন তাকে বলা হয়—

- (a) গ্যাসীয় অবস্থা (b) বাষ্পীভূত অবস্থা
(c) প্লাজমা অবস্থা (d) ঘনীভূত অবস্থা

Ans :

(xx) একটি পৃষ্ঠতলীয় প্রক্রিয়ার উদাহরণ হল—

- (a) গলন (b) স্ফুটন
(c) বাষ্পীভবন (d) ঘনীভবন।

Ans :

B. শূণ্যস্থান পূরণ কর :

মান—১

- (i) বায়ু, পৃথিবী, অগ্নি, আকাশ এবং জল হল _____ পাঁচটি মূল উপাদান।
(ii) ভৌতধর্মের ভিত্তিতে পদার্থকে _____ শ্রেণিতে বিভক্ত করা হয়েছে।



আমাদের চারপাশের পদার্থ

- (iii) পদার্থের কণাগুলোর মধ্যে যথেষ্ট _____ রয়েছে।
- (iv) পদার্থের কণাগুলোর স্বতঃস্ফূর্তভাবে পরস্পরের সাথে মিশে যাওয়াকে _____ বলে।
- (v) _____ পদার্থের আকৃতির পরিবর্তন করা কষ্টসাধ্য।
- (vi) জলে দ্রবীভূত কার্বন-ডাই-অক্সাইড _____ বেঁচে থাকার জন্য বিশেষ প্রয়োজন।
- (vii) গ্যাসীয় পদার্থের কণাগুলো _____ ধাক্কা খায় এবং _____ ধাক্কা খায়।
- (viii) সাধারণত তরলের ঘনত্ব _____ তুলনায় কম হয়।
- (ix) _____ পাত্রের সমস্ত অংশজুড়ে থাকে।
- (x) _____ পদার্থের সংকোচনশীলতা ধর্ম সর্বাধিক।
- (xi) বস্তুর একক আয়তনের ভরকে _____ বলা হয়।
- (xii) বাষ্পায়ন তরলের _____ থেকে সংঘটিত হয়।
- (xiii) _____ তরলের সমগ্র অংশ জুড়ে সংঘটিত হয়।
- (xiv) 100°C উত্তমতার _____ থেকে 100°C উত্তমতার _____ তাপশক্তি বেশী থাকে।
- (xv) _____ এবং _____ হেরফের ঘটিয়ে পদার্থের অবস্থান্তর করা সম্ভব।
- (xvi) পদার্থের অবস্থান্তর একটি _____ পরিবর্তন।
- (xvii) স্ফুটনাঙ্কের নীচে যে কোন উত্তমতায় তরলের বাষ্প পরিনত হওয়াকে _____ বলা হয়।
- (xviii) বায়ুতে উপস্থিত জলীয় বাষ্পের পরিমাণই হল _____।
- (xix) বাষ্পায়নের ফলস্বরূপ _____ সৃষ্টি হয়।
- (xx) বৈদ্যুতিক বাত্মের ভেতর তড়িৎশক্তি প্রবাহিত হলে বাত্মের ভেতরের গ্যাস _____ অবস্থায় থাকে।
- (xxi) কর্পূরকে খোলা জায়গায় রেখে দিলে উবে যায়। এই ঘটনাকে _____ বলে।



C. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি
বাছাই করে লেখো : মান—১

- (a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।
(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।
(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

(i) বিবৃতি : উচু পাহাড়ে বরফ জমে।

কারণ : উচু পাহাড়ে বায়ুর উন্নতা 0°C -এ নীচে থাকে ফলে বায়ুর জলীয়বাষ্প ঘনীভবনের মাধ্যমে জমে গিয়ে বরফে পরিনত হয়।

Ans :

(ii) বিবৃতি : গ্রীষ্মকালে ভেজা জামাকাপড় তাড়াতাড়ি শুকায়।

কারণ : গ্রীষ্মকালে বর্ষাকালের তুলনায় বায়ুর উন্নতা বেশী থাকে।

Ans :

(iii) বিবৃতি : কপূরকে উন্মুক্ত রাখলে উবে যায়।

কারণ : কপূরের গলনাঙ্ক এবং স্ফুটনাঙ্ক সাধারণ বায়ুর উন্নতা থেকে অনেক কম এবং এটি প্রথমে গলে যায় এবং এরপর বাষ্পে পরিনত হয়ে উবে যায়।

Ans :

(iv) বিবৃতি : জলের স্ফুটনাঙ্ক 100°C ।

কারণ : বিশুদ্ধ জলকে 100°C উন্নতায় উত্তপ্ত করলে উপাদান কণাগুলো যথেষ্ট শক্তি অর্জন করে নিজেদের মধ্যকার আকর্ষণ বলকে অতিক্রম করে এবং জলীয় বাষ্পে পরিনত হয়।

Ans :

(v) বিবৃতি : বরফ জলে ভাসে।

কারণ : কারণ যে পদার্থটি ভাসবে তার ঘনত্ব কম হতে হবে এবং বরফের ঘনত্ব জল থেকে কম।

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ

D. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর কর :

মান—১

(i) পদার্থের অবস্থান্তর কোন্ ধরনের পরিবর্তন ?

Ans :

(ii) আমাদের চারপাশের সমস্ত জিনিস কোন না কোন উপাদান দিয়ে তৈরী। বিজ্ঞানীরা এদের কী নাম দিয়েছেন ?

Ans :

(iii) পদার্থের একক আয়তনের ভরকে কী বলা হয় ?

Ans :

(iv) আর্দ্রতা বৃদ্ধি পেলে বাষ্পায়নের কীরূপ পরিবর্তন হয় ?

Ans :

(v) যে প্রক্রিয়ায় রান্না করা খাবারের গন্ধ দূরে ছড়িয়ে পরে তাকে কী বলা হয় ?

Ans :

(vi) কঠিন না তরল কোন্ পদার্থের কণাগুলো সহজে চলাচল করতে পারে ?

Ans :

(vii) কোন্ ধর্মের জন্য সিলিন্ডারে অধিক আয়তনের গ্যাস রাখা যায় ?

Ans :

(viii) জলজ উদ্ভিদ খাদ্য প্রস্তুত করার জন্য কোন্ গ্যাস ব্যবহার করে ?

Ans :

(ix) জলজ উদ্ভিদ বেঁচে থাকার জন্য কোন্ গ্যাস ব্যবহার করে ?

Ans :

(x) 1 কেজি কঠিন পদার্থকে তার গলনাঙ্কে গলিয়ে তরল পদার্থে রূপান্তরিত করতে যে পরিমাণ তাপ শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে কি বলা হয় ?

Ans :

(xi) 1 কেজি তরল পদার্থকে তার স্ফুটনাঙ্কে ফুঁটিয়ে বাষ্পে পরিণত করতে যে পরিমাণ তাপ শক্তির প্রয়োজন হয়, তাকে কী বলা হয় ?

Ans :

(xii) উষ্ণতা বৃদ্ধিতে পদার্থের কণাগুলোর গতিশক্তির কীরূপ পরিবর্তন হয় ?

Ans :



(xiii) একটি পদার্থের নাম কর যা প্রকৃতিতে তিনটি অবস্থাতেই বিদ্যমান ?

Ans :

(xiv) পাস্কাল (Pascal) কিসের একক ?

Ans :

(xv) ঘনত্বের একক কী ?

Ans :

(xvi) নিউটন কিসের একক ?

Ans :

(xvii) কেলভিন (Kelvin) কিসের একক ?

Ans :

(xviii) গ্রীষ্মকালে মাটির কলসিতে রাখা জল কোন প্রক্রিয়ার দ্বারা ঠাণ্ডা হয় ?

Ans :

(xix) পদার্থের চতুর্থ অবস্থাটির নাম কী ?

Ans :

(xx) পদার্থের পঞ্চম অবস্থাটির নাম কী ?

Ans :

(xxi) পদার্থের অবস্থাগুলোর ক্ষেত্রে কোন্ ভারতীয় বিজ্ঞানীর নাম জড়িয়ে আছে ?

Ans :

(xxii) 150°C উষ্ণতায় জলের ভৌত অবস্থা কী হবে ?

Ans :

(xxiii) 300 K উষ্ণতার সেলসিয়াস স্কেলে মান কত হবে ?

Ans :

(xxiv) কোন্ গ্যাসকে শূন্য বরফ বলা হয় ?

Ans :

(xxv) কেলভিন স্কেলে বরফের গলনাঙ্ক কত ?

Ans :

(xxvi) কার ঘনত্ব বেশী—বরফ না জল ?

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ

E. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর কর :

মান—২

- (i) পদার্থের চতুর্থ অবস্থাটির নাম কি?
- (ii) বাষ্পায়ন কাকে বলে?
- (iii) বাষ্পায়নের ফলে বস্তুটি ঠাণ্ডা হয় কেন?
- (iv) গ্রীষ্মকালে ভেজা জামাকাপড় তাড়াতাড়ি শুকায় কেন?
- (v) দুধ এবং জলের মধ্যে জলের বাষ্পায়ন হার বেশী কেন?
- (vi) তরল পদার্থ যে পাত্রে ঢালা হয় সেই পাত্রের আকার ধারণ করে কেন?
- (vii) সুইমিংপুলে একজন ডুবুরি জলে ডুব দিতে পারে কেন?
- (viii) জলের মধ্যে চিনি, লবন ইত্যাদি মিশিয়ে শরবত তৈরী করলে চিনি, লবন ইত্যাদিকে আলাদা করে দেখা যায় না কেন?
- (ix) কাপ থেকে ডিশের মধ্যে চা ঢেলে নিলে চা তাড়াতাড়ি ঠাণ্ডা হয়—কেন?
- (x) পাহাড়ী অঞ্চলে জলের স্ফুটনাঙ্ক 100°C হয় না কেন?
- (xi) লীনতাপ কাকে বলে?
- (xii) গলনাঙ্ক কাকে বলে?
- (xiii) স্ফুটনাঙ্ক কাকে বলে?
- (xiv) গরম রান্না করা খাবার ঢেকে রাখলে ঢাকনিতে তরল পদার্থ সঞ্চিত হয় কেন?
- (xv) বর্ষাকালে ভেজা জামাকাপড় শুকোতে চায় না কেন?
- (xvi) শুষ্ক বরফ কাকে বলে?
- (xvii) ন্যাপথালিন গুটি উন্মুক্ত রাখলে সময়ের সাথে উবে যায় কেন?
- (xviii) কঠিন পদার্থকে চাপ দিলে সংকোচিত হয় না কেন?
- (xix) সীসার গলনাঙ্ক 327°C -এর অর্থ কী?
- (xx) বায়ুপূর্ণ স্থান অপেক্ষা বায়ুশূন্য স্থানে বাষ্পায়নের হারের কী পরিবর্তন হবে?
- (xxi) সমুদ্রের জলের স্ফুটনাঙ্ক বিশুদ্ধ জল অপেক্ষা বেশী না কম হবে এবং কেন?
- (xxii) কাঁচের গ্লাসে বরফ রাখলে গ্লাসের বাইরের গায়ে জলবিন্দু জমা হয় কীভাবে?
- (xxiii) 'বাষ্পীভবনের লীনতাপ' কাকে বলে?
- (xxiv) উর্ধ্বপাতন কাকে বলে?
- (xxv) অবক্ষেপন কাকে বলে?



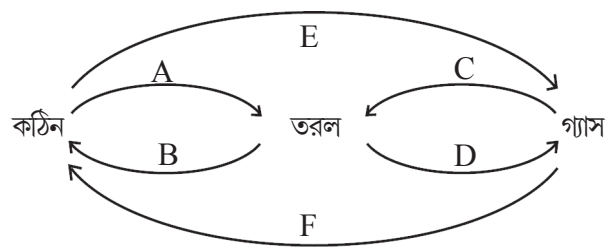
F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

- (i) বরফ জলে ভাসে কেন ?
- (ii) লুচি ভাজলে ফুলে উঠে কেন ?
- (iii) চা বানানোর সময় জলকে অনেকক্ষন ধরে ফোঁটানো হয় কেন ?
- (iv) বাষ্পায়ন কী কী বিষয়ের উপর নির্ভর করে ?
- (v) বাষ্পায়নের উপর উষ্ণতা ও আর্দ্রতার প্রভাব আলোচনা করো।
- (vi) স্ফূটন এবং বাষ্পায়নের মধ্যে দুটো পার্থক্য লেখো।
- (vii) গ্রীষ্মকালে আমাদের কী ধরনের পোষাক পরিধান করা উচিত ?
- (viii) শীতকালে আমাদের কী ধরনের পোষাক পরিধান করা উচিত ?
- (ix) ঘরে চা বানানোর সময় জলকে সসপেনে ফোঁটানো হয় কিন্তু দোকানীরা কেটলীতে জল ফুটিয়ে চা তৈরী করে কেন ?
- (x) শুষ্ক বরফ কাকে বলে? কেন একে শুষ্ক বলা হয় ?
- (xi) বিশুদ্ধ জল এবং চিনিজল-এর মধ্যে কার স্ফূটনাঙ্ক বেশী হবে এবং কেন ?
- (xii) পাখার বাতাসে শরীরের ঘাম উবে যায় কীভাবে ?
- (xiii) গরমকালে দালানবাড়ীর ছাদে লোকজন জল ছিটিয়ে দেয় কেন ?
- (xiv) আগুন নেভানোর জন্য জল ব্যবহার করা হয় কেন ?
- (xv) গ্যাসীয় পদার্থকে উন্মুক্ত পাত্রে আবদ্ধ রাখা যায় না কেন ?
- (xvi) বরফের গলনাঙ্ক $273.15K$ –বলতে কী বোঝায় ?
- (xvii) পাস্কাল কীসের একক? 1 পাস্কাল = কত বায়ুমণ্ডলীয় চাপ ?
- (xviii) কঠিন এবং তরল পদার্থের মধ্যে দুটো পার্থক্য লেখো।

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

1. (a) ভৌত ধর্মের উপর ভিত্তি করে পদার্থকে কয়টি ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে ?
- (b) কঠিন এবং তরলের মধ্যে কার সংকোচনশীলতা বেশী ?
- (c) একটি পদার্থের নাম করো যা প্রকৃতিতে তিনটি অবস্থাতেই বিদ্যমান।

2.



উপরের ছকটিতে A, B, C, D, E, F প্রক্রিয়াগুলোর নাম লেখো।



আমাদের চারপাশের পদার্থ

3. (a) বাষ্পায়ন কাকে বলে ?
(b) বাষ্পায়নের উপর বায়ু প্রবাহের প্রভাব আলোচনা করো।
(c) বাষ্পায়নের সময় তরল পদার্থ শীতল হয় কেন ?
4. (a) গলনাঙ্ক কাকে বলে ?
(b) বিশুদ্ধ জল থেকে সমুদ্রের জলের হিমাঙ্ক কম হয় কেন ?
(c) বাষ্পীভবনের লীনতাপ কাকে বলে ?
5. (a) শীতকালে ভেজা জামাকাপড় তাড়াতাড়ি শুকোয় কেন ?
(b) শীতকালে আমরা কোন ধরনের জামাকাপড় পরিধান করি এবং কেন ?
(c) একই উষ্ণতায় সমুদ্রপৃষ্ঠে না পাহাড়ে কোথায় জামাকাপড় তাড়াতাড়ি শুকোয় ?
6. (a) চা বানানোর সময় জলকে অনেকক্ষন ধরে ফোটানো হয় কেন ?
(b) জলকে ফোটানো হলে সমস্ত জল একসাথে বাষ্পে পরিণত হয় না কেন ?
(c) যে স্থানে জলকে ফোটানো হচ্ছে সেই স্থানের বায়ুর সংযুতির কী পরিবর্তন সাধিত হওয়ার সম্ভাবনা রয়েছে ?
7. (a) বেশ কয়েকমিটার দূরে বসেও আমরা পারফিউমের গন্ধ পাই কীভাবে ?
(b) নীচের তাপমাত্রাগুলোতে জলের ভৌত অবস্থা কী হবে—
(i) 25°C (ii) 0°C (iii) 100°C
8. (a) তরল ও গ্যাসীয় পদার্থের মধ্যে ২টি পার্থক্য লেখো।
(b) নির্দিষ্ট গলনাঙ্ক নেই এমন একটি পদার্থের নাম লেখো।
9. (a) গলনাঙ্কের উপর চাপ ও অবিশুদ্ধির প্রভাব লেখো।
(b) কোন্ কোন্ পদার্থের ক্ষেত্রে হিমাঙ্ক ও গলনাঙ্ক সমান হয় ?
10. (a) তামার উপর চাপ প্রয়োগ করলে এর গলনাঙ্কের কী পরিবর্তন ঘটবে ?
(b) চাপ বৃদ্ধিতে জলের স্ফুটনাঙ্কের কী পরিবর্তন ঘটে ?
11. (a) 0°C উষ্ণতার বরফ এবং 0°C উষ্ণতার জলের মধ্যে কোনটি অধিক ঠাণ্ডা ?
(b) 0°C উষ্ণতার 1g বরফকে 80 ক্যালোরি তাপ দিলে এটির উষ্ণতা কত হবে ?

অধ্যায় 2

আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ ? (Is Matter Around Us Pure?)



এক বাক্যে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- দুই বা ততোধিক পদার্থ (মৌল বা যৌগ) যে কোন অনুপাতে মিশ্রিত হয়ে মিশ্রণ তৈরি হয়।
- মিশ্রণ দুই ধরনের হয়। এরা হল সমসত্ত্ব মিশ্রণ ও অসমসত্ত্ব মিশ্রণ।
- সমসত্ত্ব মিশ্রণে উপাদানগুলোর সংযুতি সর্বদা একই থাকে।
- অসমসত্ত্ব মিশ্রণে উপাদানগুলোর সংযুতি সর্বত্র একরকম থাকে না।
- উপযুক্ত পৃথকীকরণ পদ্ধতির মাধ্যমে মিশ্রণকে বিশুদ্ধ পদার্থে আলাদা করা যায়।
- প্রকৃত দ্রবণ হল একটি সমসত্ত্ব মিশ্রণ।
- দ্রবণের মধ্যে বেশী পরিমাণে থাকা পদার্থটিকে বলে দ্রাবক এবং কম পরিমাণে থাকা পদার্থটিকে বলে দ্রাব।
- দ্রবণ বা দ্রাবকের একক আয়তনে বা এককভরে উপস্থিত দ্রাবের পরিমাণকে দ্রবণের ঘনত্ব বলে।
- দ্রবণের গাঢ়ত্বকে বিভিন্ন পদ্ধতিতে প্রকাশ করা হয়।
- যে মিশ্রণে দ্রাব কণাগুলো দ্রাবকে দ্রবীভূত হয় না এবং কণাগুলোকে খালি চোখে দেখা যায় সেই মিশ্রণকে প্রলম্বন বলে।
- প্রলম্বন একটি অসমসত্ত্ব মিশ্রণ।
- যে মিশ্রণে দ্রাব কণাগুলো দ্রাবকে প্রকৃত দ্রবণের মত দ্রবীভূত হয় না কিন্তু কণাগুলোর আকার এত ছোট হয় যে এদের খালি চোখে দেখা যায় না সেই মিশ্রণকে কলয়েড বলে।



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?

- কলয়েড একটি অসমসত্ত্ব মিশ্রণ।
- কলয়েড দ্রবণের দুটি দশা থাকে। একটি দশা হল বিস্তৃত দশা ও অপরটি বিস্তার মাধ্যম।
- কলয়েড দ্রবণের কণাগুলোকে বলে বিস্তৃত দশা ও যে মাধ্যমে কণাগুলো বিস্তৃত থাকে তাকে বিস্তার মাধ্যম বলে।
- কলয়েড কণাগুলো আলোকরশ্মির বিচ্ছুরন ঘটায়। এই ঘটনাকে বলে টিনড্যাল প্রভাব।
- কলকারখানা ও প্রাত্যহিক জীবনে কলয়েড ব্যবহৃত হয়।
- বিভিন্ন উপযুক্ত পদ্ধতির দ্বারা মিশ্রণের উপাদানগুলোকে আলাদা করা যায়। পদ্ধতিগুলো হল— বাষ্পীভবন, কেলাসন, ঘূর্ণন, উর্ধ্বপাতন, ক্রোমাটোগ্রাফি, পাতন, আংশিক পাতন ও পৃথকীকরণ ফানেল ব্যবহার।
- বিশুদ্ধ পদার্থ মৌল এবং যৌগ উভয়ই হতে পারে।
- মৌল এমন একটি বিশুদ্ধ পদার্থ যাকে কোন ভৌত বা রাসায়নিক পদ্ধতিতে ভাঙা যায় না বা তৈরী করা যায় না।
- মৌল কেবলমাত্র এক ধরনের কণা দ্বারা গঠিত।
- যখন দুই বা ততোধিক মৌল রাসায়নিকভাবে যুক্ত হয় তখন যৌগ তৈরী হয়। যৌগে উপাদান মৌলগুলোর অনুপাত সর্বদা একরকম থাকে।
- যৌগের ধর্ম তার উপাদান মৌলগুলো থেকে আলাদা হয়।
- মিশ্রণে তার উপাদানগুলোর ধর্ম সর্বদা অক্ষুন্ন থাকে।
- মিশ্রণের উপাদানগুলোকে সহজ ভৌত পদ্ধতিতে আলাদা করা যায় কিন্তু যৌগের উপাদানগুলোকে সহজ ভৌত পদ্ধতিতে আলাদা করা যায় না।
- মৌলগুলোকে ধাতু, অধাতু ও ধাতুকল্প এই তিন শ্রেণিতে ভাগ করা যায়।
- ধাতুর কিছু বিশেষ ধর্ম আছে। যেমন— উজ্জ্বলতা, তাপ ও তড়িতের সুপরিবাহীতা, নমনীয়তা ও প্রসারণশীলতা, উচ্চনাদ বিশিষ্ট ইত্যাদি।
- ধাতুর কিছু উদাহরণ হল—সোনা, বৃপা, তামা, লোহা, অ্যালুমিনিয়াম, সোডিয়াম, পটাশিয়াম ইত্যাদি।
- অধাতুগুলো অনুজ্জ্বল ও বিভিন্ন বর্ণের হয়। এরা সাধারণত তাপ ও তড়িতের কুপরিবাহী হয় এবং উচ্চনাদী ও নমনীয় হয় না।
- ধাতু সাধারণত কঠিন হয়। ব্যতিক্রম— পারদ।
- অধাতু কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় হতে পারে।
- অধাতুর কিছু উদাহরণ হল—হাইড্রোজেন, অক্সিজেন, আয়োডিন, কার্বন, ব্রোমিন, ক্লোরিন ইত্যাদি।
- কিছু কিছু মৌলের ধর্মগুলো ধাতু ও অধাতুর মাঝামাঝি হয়। এদের বলে ধাতুকল্প। যেমন—বোরন, সিলিকন, জার্মেনিয়াম ইত্যাদি।
- ঘরের উল্লতায় একমাত্র তরল ধাতুটি হল পারদ।
- পদার্থের যে ধর্মগুলোকে পর্যবেক্ষন ও নির্দিষ্ট করা যায় তাদের বলে ভৌত ধর্ম।
- পদার্থের বর্ণ, কাঠিন্য, দৃঢ়তা, তারল্য, ঘনত্ব, গলনাঙ্ক, স্ফুটনাঙ্ক ইত্যাদি হল ভৌত ধর্ম।
- পদার্থের অবস্থার পরিবর্তন একটি ভৌত পরিবর্তন।
- রাসায়নিক পরিবর্তনে পদার্থের রাসায়নিক ধর্মের পরিবর্তন ঘটে এবং আমরা নতুন পদার্থ পাই।
- রাসায়নিক পরিবর্তন রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সংঘটিত হয়।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. কলয়েড হল একটি—

- (a) সমসত্ত্ব মিশ্রণ (b) অসমসত্ত্ব মিশ্রণ
(c) মৌলিক পদার্থ (d) যৌগিক পদার্থ

Ans :

2. নীচের কোন্ বস্তুটি টিনড্যাল প্রভাব দেখাবে ?

- (a) চিনির জলীয় দ্রবণ (b) কপার সালফেটের জলীয় দ্রবণ
(c) দুধ (d) সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ

Ans :

3. নীচের কোন্ মৌলটি ঘরের উষ্ণতা থেকে সামান্য অধিক উষ্ণতায় (প্রায় 303 কেলভিন) তরল অবস্থায় থাকে।

- (a) সোডিয়াম (b) অ্যালুমিনিয়াম
(c) সিজিয়াম (d) পটাশিয়াম

Ans :

4. লবন ও কপূরের মিশ্রণকে কোন্ পদ্ধতিতে পৃথক করা যায় ?

- (a) পাতন প্রক্রিয়া (b) বাষ্পায়ন
(c) উর্ধ্বপাতন (d) কেলাসন

Ans :

5. অটোমোবাইলের নির্গত ধোঁয়া একটি—

- (a) সল (b) জেল
(c) ফোম (d) এরোসল

Ans :

6. কুয়াশাতে—

- (a) বিস্তৃত দশা তরল ও বিস্তার মাধ্যম গ্যাস
(b) বিস্তৃত দশা গ্যাস ও বিস্তার মাধ্যম তরল
(c) বিস্তৃত দশা গ্যাস ও বিস্তার মাধ্যম কঠিন
(d) বিস্তৃত দশা কঠিন ও বিস্তার মাধ্যম গ্যাস

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?

7. অধাতুর একটি উল্লেখযোগ্য বৈশিষ্ট্য হল—

- (a) উচ্চনাদী হয় (b) উজ্জ্বলতা থাকে
(c) নমনীয়তা থাকে না (d) বৃপালী ধূসর বা সোনালী হলুদ বর্ণের হয়।

Ans :

8. প্রলম্বন একটি—

- (a) সমসত্ত্ব মিশ্রণ (b) তরল ও গ্যাসের মিশ্রণ
(c) অসমসত্ত্ব মিশ্রণ (d) মৌলিক পদার্থ ও যৌগিক পদার্থের মিশ্রণ

Ans :

9. বিশুদ্ধ পদার্থ—

- (a) মৌল বা যৌগ উভয়েই হতে পারে (b) শুধু মৌল হবে
(c) শুধুমাত্র যৌগ হবে (d) কেবলমাত্র একধরনের পরমাণু দ্বারা গঠিত হবে

Ans :

10. যে অসমসত্ত্ব মিশ্রণে দ্রাব কণাগুলোকে খালি চোখে দেখা যায় না তাকে বলে—

- (a) প্রলম্বন (b) কলয়েড
(c) প্রকৃত দ্রবণ (d) সম্পৃক্ত দ্রবণ

Ans :

11. নীচের কোনটি মৌলিক পদার্থ—

- (a) মাটি (b) সোডিয়াম
(c) জল (d) চিনির দ্রবণ

Ans :

12. ফুলের পাপড়ি থেকে বিভিন্ন রঞ্জকগুলো আলাদা করা যায়—

- (a) ঘূর্ণন পদ্ধতিতে (b) পরিষ্কারণ পদ্ধতিতে
(c) ক্রোমোটোগ্রাফি পদ্ধতিতে (d) আংশিক পাতন পদ্ধতিতে

Ans :

13. রোগ নিরূপনকারী পরীক্ষাগারগুলোতে রক্ত ও মূত্রের পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয়—

- (a) উর্ধ্বপাতন পদ্ধতি (b) পৃথকীকরণ ফানেল
(c) পাতন প্রক্রিয়া (d) ঘূর্ণন পদ্ধতি

Ans :



14. নীচের কোন্‌ গ্যাসটি পচা ডিমের গন্ধযুক্ত গ্যাস ?
- (a) ফসফিন গ্যাস (b) নাইট্রোজেন গ্যাস
(c) হাইড্রোজেন সালফাইড গ্যাস (d) কার্বন মনো অক্সাইড গ্যাস

Ans :

15. নীচের কোন্‌ গ্যাসটি বর্ণহীন, গন্ধহীন ও দাহ্য গ্যাস ?
- (a) কার্বন-ডাই-অক্সাইড (b) হাইড্রোজেন
(c) নাইট্রোজেন (d) হিলিয়াম

Ans :

16. নীচের কোন্‌টি মৌলিক পদার্থ নয় ?
- (a) লৌহ (b) সালফার
(c) কার্বন (d) জল

Ans :

17. নীচের কোন্‌টি যৌগিক পদার্থ নয় ?
- (a) মাটি (b) বরফ
(c) ক্যালসিয়াম অক্সাইড (d) চিনি

Ans :

18. কোন্‌ পদার্থের উপাদানগুলোকে সহজ ভৌত পদ্ধতিতে পৃথক করা যায় ?
- (a) মৌলিক পদার্থ (b) যৌগিক পদার্থ
(c) মিশ্র পদার্থ (d) কঠিন পদার্থ

Ans :

19. মিথেন একটি—
- (a) বিশুদ্ধ পদার্থ (b) মিশ্র পদার্থ
(c) তরল পদার্থ (d) কঠিন পদার্থ

Ans :

20. ঘরের উষ্ণতায় তরল এমন একটি অধাতু হল—
- (a) ক্লোরিন (b) আয়োডিন
(c) ব্রোমিন (d) বোরন

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ ?

21. পরীক্ষাগারে কার্বন-ডাই-সালফাইড ব্যবহৃত হয়—

- (a) অ্যাসিড হিসাবে (b) দ্রাবক হিসাবে
(c) বিজারক হিসাবে (d) নির্দেশক রূপে

Ans :

22. ঘরের উষ্ণতায় গ্যাসীয় অবস্থায় থাকে এমন প্রাকৃতিক মৌলের সংখ্যা হল—

- (a) 10 (b) 11
(c) 12 (d) 13

Ans :

23. নীচের কোনটি কঠিন-তরলের সমসত্ত্ব মিশ্রণ ?

- (a) চক পাউডার ও জলের মিশ্রণ (b) চিনি ও জলের মিশ্রণ
(c) বালি ও জলের মিশ্রণ (d) ময়দা ও জলের মিশ্রণ

Ans :

24. অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড, বালি ও সাধারণ লবণের মিশ্রণ থেকে উপাদানগুলোকে আলাদা করার পর্যায়ক্রমিক ধাপগুলো হল—

- (a) উর্ধ্বপাতন, জলে দ্রবীভূতকরন, পরিশ্রাবন, বাষ্পীভবন
(b) বাষ্পীভবন, জলে দ্রবীভূতকরন, পরিশ্রাবন, উর্ধ্বপাতন
(c) পরিশ্রাবন, বাষ্পীভবন, উর্ধ্বপাতন, জলে দ্রবীভূতকরন
(d) বাষ্পীভবন, উর্ধ্বপাতন, জলে দ্রবীভূতকরন, পরিশ্রাবন

Ans :

25. নীচের কোনটিতে বিস্তার মাধ্যম তরল ?

- (a) ইমালসন (b) জেল
(c) এরোসল (d) ধাতুসংকর

Ans :

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (i) সোডিয়াম ক্লোরাইডের জলীয় দ্রবণ থেকে সোডিয়াম ক্লোরাইডকে আলাদা করবে _____ পদ্ধতিতে।
(ii) জলের বাষ্পায়ন একটি _____ পরিবর্তন।
(iii) জলে চিনির দ্রবণ হল একটি _____ মিশ্রণ।



- (iv) জেল-এ বিস্তৃত দশা _____ এবং বিস্তার মাধ্যম _____ ।
- (v) সল-এ বিস্তৃত দশা _____ এবং বিস্তার মাধ্যম _____ ।
- (vi) কালো কালিতে উপস্থিত রঞ্জক কণাগুলোকে _____ পদ্ধতিতে আলাদা করা যায় ।
- (vii) কলয়েড কণাগুলো দ্বারা দৃশ্যমান আলোকরশ্মির বিচ্ছুরনকে _____ বলে ।
- (viii) অ্যালকোহলে কঠিন আয়োডিনের দ্রবণ _____ নামে পরিচিত ।
- (ix) একের অধিক বিশুদ্ধ পদার্থ মিশে তৈরী হয় _____ ।
- (x) জল ও তেলের মিশ্রণকে পৃথক করতে ব্যবহার করতে হয় _____ ।
- (xi) ধাতুগুলো তাপ ও তড়িতের _____ হয় ।
- (xii) রাবার একটি _____ জাতীয় কলয়েড ।
- (xiii) ব্রোঞ্জ একটি _____ ধাতু ।
- (xiv) লৌহচূর্ণ ও সালফার চূর্ণের মিশ্রণকে _____ দ্বারা আলাদা করা যাবে ।
- (xv) সিলিকন একটি _____ ।

C. নীচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না কি অশুদ্ধ লেখো। যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। মান—1

1. অ্যাসিটোন ও জলের মিশ্রণকে পৃথকীকরণ ফানেল ব্যবহার করে আলাদা করা যায় ।

Ans :

2. পরিষ্কারণ পদ্ধতিতে দ্রবণে উপস্থিত দ্রাবের কণাগুলোকে দ্রবণ থেকে পৃথক করা যায় না ।

Ans :

3. জলে গ্লুকোজের দ্রবণে জল হল দ্রাব এবং গ্লুকোজ হল দ্রাবক ।

Ans :

4. লৌহ চূর্ণ ও সালফার চূর্ণের মিশ্রণকে আলাদা করার জন্য অ্যালকোহলকে দ্রাবক হিসাবে ব্যবহার করা হয় ।

Ans :

5. লেবু জল একটি সমসত্ত্ব দ্রবণ ।

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?

6. জলের মধ্য দিয়ে তড়িৎ প্রবাহ চালনা করলে হাইড্রোজেন গ্যাস ও কার্বন-ডাই-অক্সাইড গ্যাস পাওয়া যায়।

Ans :

7. ধাতুগুলো রূপালী ধূসর বা সোনালী হলুদ বর্ণের হয়।

Ans :

8. যৌগের ধর্ম এবং এর উপাদান মৌলগুলোর ধর্ম একই হয়।

Ans :

9. বিশুদ্ধ পদার্থ বলতে শুধুমাত্র মৌলিক পদার্থকে বোঝায়।

Ans :

10. যখন দ্রাব কণাগুলো দ্রাবকে দ্রবীভূত হয়না এবং কণাগুলোকে খালি চোখে দেখা যায় তখন তাকে কলয়েড বলে।

Ans :

11. একের অধিক মৌলিক পদার্থ যে কোন অনুপাতে মিশ্রিত হয়ে মিশ্রণ উৎপন্ন করে।

Ans :

12. কাঠের দহন একটি রাসায়নিক পরিবর্তন।

Ans :

13. মোমবাতির দহনে কেবলমাত্র রাসায়নিক পরিবর্তন হয়।

Ans :

14. ন্যাপথালিন ও চিনির মিশ্রণকে উর্ধ্বপাতন প্রক্রিয়ায় আলাদা করা যায়।

Ans :

15. চাপ ও তাপমাত্রা কমিয়ে বায়ুকে তরলে পরিনত করা যায়।

Ans :

- D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো :

মান—1

- (a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।



(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

(i) বিবৃতি : ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতিটি কেবলমাত্র ফুলের পাপড়ি থেকে রঙকে পৃথক করতে ব্যবহৃত হয়।

কারণ : ক্রোমাটোগ্রাফি পদ্ধতি যে কোন প্রাকৃতিক রঙ থেকে রঞ্জক কণাগুলোকে পৃথক করতে ব্যবহৃত হয়।

Ans :

(ii) বিবৃতি : প্রকৃত দ্রবণে আলোক রশ্মির গতিপথ দৃশ্যমান হয় না।

কারণ : দ্রবণের কণাগুলোর আকার খুব ছোট।

Ans :

(iii) বিবৃতি : প্রলম্বন দুঃস্থিত।

কারণ : প্রলম্বনকে কিছুক্ষণ স্থির অবস্থায় রেখে দিলে প্রলম্বনে উপস্থিত দ্রাবের কণাগুলো থিতিয়ে পড়ে।

Ans :

(iv) বিবৃতি : যখন কোন ঘন বনের ছায়ার ভিতর দিয়ে সূর্যরশ্মি প্রবেশ করে তখন টিনড্যাল প্রভাব পরিলক্ষিত হয়।

কারণ : অরন্যের বাতাসে কোনরূপ ধূলিকণা বা জলকণা থাকে না।

Ans :

(v) বিবৃতি : মিল্ক অব ম্যাগনেশিয়া একটি সল।

কারণ : মিল্ক অব ম্যাগনেশিয়া একটি অ্যান্টাসিড।

Ans :

(vi) বিবৃতি : ঘূর্ণন যন্ত্রের সাহায্যে দুধ থেকে মাখনকে আলাদা করা হয়।

কারণ : ঘূর্ণন যন্ত্রের দ্রুত ঘূর্ণনের ফলে কলয়েড দ্রবণের বিস্তার মাধ্যম উপরে চলে আসে এবং বিস্তৃত দশা নীচে চলে যায়।



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?

Ans :

(vii) বিবৃতি : আকরিক থেকে লৌহকে পৃথক করতে পৃথকীকরণ ফানেল ব্যবহার করা হয়।

কারণ : অমিশ্রণীয় তরলগুলো ঘনত্ব অনুসারে স্তরে স্তরে পৃথক হয়।

Ans :

(viii) বিবৃতি : পেট্রোলিয়ামজাত পদার্থের বিভিন্ন উপাদানকে পৃথক করতে পাতন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।

কারণ : দুই বা ততোধিক মিশ্রণীয় তরল যাদের স্ফুটনাঙ্কের পার্থক্য 25 কেলভিনের কম, তাদের পৃথক করতে আংশিক পাতন প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।

Ans :

(ix) বিবৃতি : মিশ্রণে উপাদান মৌলগুলোর ধর্ম বর্তমান থাকে।

কারণ : দুই বা ততোধিক মৌল রাসায়নিক বিক্রিয়ার মাধ্যমে সংযুক্ত হয়ে মিশ্রণ উৎপন্ন করে।

Ans :

(x) বিবৃতি : যৌগে তার উপাদান মৌলগুলোর সংযুতি একই রকম থাকে।

কারণ : যৌগের উপাদানগুলোকে কেবলমাত্র রাসায়নিক পদ্ধতির সাহায্যে পৃথক করা যায়।

Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান—1

1. কোন্ পদ্ধতিতে অশুদ্ধ কপার সালফেটের নমুনা থেকে বিশুদ্ধ কপার সালফেট পাওয়া যাবে?

Ans :

2. কোন্ গ্যাসটি বায়ুতে সর্বাধিক পরিমাণে আছে?

Ans :

3. গ্রীক ভাষায় 'ক্রোমা' শব্দটির অর্থ কী?

Ans :



4. ওয়াশিং মেশিনে ভিজা কাপড় থেকে নিংড়ে জল বের করার জন্য কোন্ পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়?

Ans :

5. একটি ইমালসনের উদাহরণ দাও।

Ans :

6. একটি কঠিন মৌলের উদাহরণ দাও।

Ans :

7. ঘরের উষ্ণতায় তরল এমন একটি ধাতুর নাম লিখো।

Ans :

8. কোন্ বিজ্ঞানী সর্বপ্রথম 'মৌলিক' শব্দটি ব্যবহার করেন?

Ans :

9. সর্বপ্রথম পরীক্ষালব্ধ উপায়ে মৌলের সংজ্ঞা কে প্রদান করেন?

Ans :

10. একটি গ্যাসীয় যৌগের নাম লিখো।

Ans :

11. জলের মধ্য দিয়ে তড়িৎপ্রবাহ চালনা করলে কোন্ ধরনের পরিবর্তন হবে?

Ans :

12. এখনো পর্যন্ত জানা মৌলের মধ্যে মোট কয়টি প্রকৃতিতে পাওয়া যায়?

Ans :

13. রাবার কোন্ ধরনের কলয়েড?

Ans :

14. একটি অধাতুর নাম কর যেটি তড়িৎ-এর সুপরিবাহী।

Ans :

15. বায়ুকে শীতল করলে কোন্ গ্যাসটি প্রথমে তরলে পরিনত হয়?

Ans :



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ?

F. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান—1

1. কেলাসন কৌশলের দ্বারা কি ধরনের মিশ্রণকে পৃথক করা হয়?

Ans :

2. ‘ধাতু উচ্চনাদ বিশিষ্ট হয়’— কথাটির অর্থ কী?

Ans :

3. দুটি মিশ্রণীয় তরল যেমন পেট্রোল ও কেরোসিনের মিশ্রণ (যাদের স্ফুটনাঙ্কের পার্থক্য 25°C -এর বেশী) থেকে কিভাবে তাদের পৃথক করবে?

Ans :

4. সম্পৃক্ত দ্রবণ কী?

Ans :

5. কোন্ ধরনের দ্রবণের কণাগুলোকে খালি চোখে দেখা যায়?

Ans :

6. প্রকৃত দ্রবণে দ্রাব কণাগুলোর ব্যাস কত হয়?

Ans :

7. প্রকৃত দ্রবণ টিনড্যাল প্রভাব দেখায় না কেন?

Ans :

8. কেন প্রকৃত দ্রবণ সুস্থিত?

Ans :

9. দ্রাব্যতা বলতে কী বোঝ?

Ans :

10. আংশিক পাতনসত্ত্বে কাচের গুটিগুলোর ভূমিকা কী?

Ans :

11. আংশিক পাতন প্রক্রিয়ার একটি ব্যবহারিক প্রয়োগ লেখো।

Ans :

12. বায়ুতে উপস্থিত গ্যাসগুলোকে তাদের স্ফুটনাঙ্কের উর্ধ্বক্রম অনুসারে সাজাও।

Ans :



13. “10% সোডিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণ”— বলতে কী বোঝ?

Ans :

14. একটি কঠিন দ্রবণের উদাহরণ দাও।

Ans :

15. সোডাজলে দ্রাব ও দ্রাবক কী কী?

Ans :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. ধাতুর নমনীয়তা ও প্রসারণশীলতা বলতে কী বোঝ?

2. যৌগ কাকে বলে? উদাহরণ দাও।

3. একটি কঠিন অধাতু ও একটি গ্যাসীয় অধাতুর নাম লেখো।

4. প্রলম্বন বলতে কী বোঝ? একটি উদাহরণ দাও।

5. সমসত্ত্ব মিশ্রণ কাকে বলে?

6. মৌল-এর সংজ্ঞা লেখো। একটি উদাহরণ দাও।

7. মৌল ও যৌগের মধ্যে পার্থক্য লেখো।

8. দ্রাব ও দ্রাবক বলতে কী বোঝ?

9. সংকর ধাতু কী? দুটি সংকর ধাতুর নাম করো।

10. সংকর ধাতু মিশ্রণ না যৌগ? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও।

11. পাতন প্রক্রিয়া ও আংশিক পাতন প্রক্রিয়ার মধ্যে পার্থক্য কী?

12. মোমবাতির দহন কোন্ ধরনের পরিবর্তন? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও।

13. উর্ধ্বপাতন কাকে বলে? উর্ধ্বপাতন হয় এমন দুটি বস্তুর নাম লেখো।

14. একটি লবনের দ্রাব্যতা বলতে কী বোঝ? দ্রাব্যতার উপর উষ্ণতা পরিবর্তনের প্রভাব কী?

15. ধোঁয়া ও কুয়াশা কোন্ ধরনের কলয়েড? এদের মধ্যে কোন পার্থক্য আছে কি?

16. 293K তাপমাত্রায় 26g সোডিয়াম ক্লোরাইড 100g জলে দ্রবীভূত করে একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করা হল। দ্রবণটির ঘনত্ব নির্ণয় করো।



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ ?

17. যদি 550gm দ্রবণে 55gm লবন দ্রবীভূত থাকে তাহলে দ্রবণের ঘনত্ব কত ?
18. 50 ml ইথাইল অ্যালকোহল 150 ml জলে দ্রবীভূত করা হলে দ্রবণের ঘনত্ব কত হবে ?
19. চিনির একটি জলীয় দ্রবণে 5% চিনি আছে। এই চিনির দ্রবণের 250 gm -এ চিনির পরিমাণ কত ?
20. 20°C উষ্ণতায় 60 g জলে 21 g সোডিয়াম ক্লোরাইড দ্রবীভূত করা হলে সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরী হয়। 20°C উষ্ণতায় সোডিয়াম ক্লোরাইডের দ্রাব্যতা কত ?
21. 293K তাপমাত্রায় পটাশিয়াম নাইট্রেটের (KNO₃) দ্রাব্যতা 32g / 100g। এই তাপমাত্রায় 250g জলে পটাশিয়াম নাইট্রেটের সম্পৃক্ত দ্রবণ প্রস্তুত করতে কত গ্রাম লবন প্রয়োজন হবে।

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লেখো :

মান—3

1. কলয়েড দ্রবণে বিস্তৃত দশা ও বিস্তার মাধ্যম বলতে কী বোঝ ? উদাহরণ সহ বুঝিয়ে লেখো।
2. দ্রবণের গাঢ়ত্ব বলতে কী বোঝ ? দ্রবণের গাঢ়ত্বকে প্রকাশ করার বিভিন্ন পদ্ধতিগুলো আলোচনা করো।
3. মিশ্রণ ও যৌগের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
4. বায়ুতে উপস্থিত বিভিন্ন গ্যাসগুলোকে কোন পদ্ধতিতে আলাদা করবে ? একটি রেখাচিত্রের মাধ্যমে বর্ণনা করো।
5. ধাতু কল্প কী ? দুটি উদাহরণ দাও।
6. বায়ু একটি মিশ্রণ না যৌগ ? যুক্তি সহ উত্তর দাও।
7. জল একটি মিশ্রণ না যৌগ ? উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দেখাও।
8. নীচের পদার্থগুলোকে মৌলিক, যৌগিক ও মিশ্রণ হিসাবে শ্রেণিভুক্ত করো।
 - (a) সোডিয়াম
 - (b) মাটি
 - (c) চিনির দ্রবণ
 - (d) রূপা
 - (e) ক্যালসিয়াম কার্বনেট
 - (f) সিলিকন
 - (g) সাধারণ লবন (NaCl) এর দ্রবণ
 - (h) টিন
 - (i) অ্যালুমিনিয়াম



9. নীচের পদার্থগুলোকে সমসত্ত্ব ও অসমসত্ত্ব মিশ্রণের ভিত্তিতে শ্রেণি বিভাগ করো।
- (a) সোডাজল (b) কাঠ
(c) বায়ু (d) মাটি
(e) ভিনিগার (e) পরিশ্রুত চা
10. নীচের পদার্থগুলোর মধ্যে কোন্গুলো বিশুদ্ধ পদার্থের শ্রেণিতে পড়ে?
- (a) বরফ (b) দুধ
(c) লোহা (d) হাইড্রোক্লোরিক অ্যাসিড
11. নীচের মিশ্রণগুলোকে কী কী পদ্ধতিতে আলাদা করবে বর্ণনা করো।
- (a) সাধারণ লবন (সোডিয়াম ক্লোরাইড), জল ও বালি।
(b) কেরোসিন, জল ও সোডিয়াম ক্লোরাইড
(c) পটাশিয়াম ক্লোরাইড ও অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড।
12. কয়েকজন ছাত্র একটি পুরানো কার্ডবোর্ডের বাক্স নিল এবং বাক্সটিকে কালো কাগজ দিয়ে চারিদিকে ঢেকে দিল। তারা বাক্সটির একদিকে একটি ছোট ছিদ্র করে একটি টর্চলাইট রাখল এবং ঠিক অপরদিকে আরেকটি ছিদ্র করল টর্চের আলো দেখার জন্য। এরপর বাক্সটির ভিতরে ছাত্ররা একটি দুধ ভর্তি বিকার রাখল যাতে টর্চের আলো বিকারের মধ্যে পড়ে। এবার একজন ছাত্র টর্চ লাইটটি জ্বালাল এবং অন্যরা বাক্সের অপরদিকের ছিদ্রটি দিয়ে ভিতরে তাকাল। তারা আশ্চর্য হয়ে দেখল যে দুধ ভর্তি বিকারটি থেকে উজ্জ্বল আলোক রশ্মি ছড়িয়ে পড়েছে। এবার তারা দুধভর্তি বিকার সরিয়ে চিনির দ্রবণ ভর্তি বিকার রাখল এবং আবার টর্চ জ্বালাল। কিন্তু এবার তারা দেখল আলোকরশ্মি বিকারটিকে ভেদ করে সোজা চলে গেল।
- (a) এবার বল কেন দুধ ভর্তি বিকারটি উজ্জ্বল আলোকে উদ্ভাসিত হয়েছিল?
(b) এই ঘটনাটির নাম কী?
(c) কেন চিনির দ্রবণ ভর্তি বিকারে একই ঘটনার পুনরাবৃত্তি ঘটেনি?
(d) অন্য আরো দুটি দ্রবণের নাম বল যারা উপরিউক্ত ঘটনাটির পুনরাবৃত্তি করতে পারবে।
13. নীচের কোন্গুলো রাসায়নিক পরিবর্তন?
- (a) উদ্ভিদের বৃদ্ধি
(b) লোহায় মরচে পড়া
(c) বালি ও লোহার ক্ষুদ্র কণার মিশ্রণ
(d) রান্না করা খাদ্য



আমাদের চারপাশের পদার্থ কি বিশুদ্ধ ?

- (e) জলের কঠিনীভবন
- (f) খাদ্যের পাচন
- (g) দুধ থেকে দই উৎপাদন

14. একজন ছাত্র বিভিন্ন উষ্ণতায় তিনটি বিভিন্ন পদার্থের দ্রাব্যতা পরীক্ষা করল এবং তার দ্বারা সংগৃহীত তথ্যগুলো নীচে দেওয়া হল। (নীচের সারণীতে প্রদত্ত ফলাফলগুলো হলো, একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরীতে 100gm জলে দ্রবীভূত পদার্থের গ্রামে প্রকাশিত ভর)।

দ্রবীভূত পদার্থ	কেলভিন এককে (K) উষ্ণতা				
	283	293	313	333	353
পটাশিয়াম নাইট্রেট	21	32	62	106	167
সোডিয়াম ক্লোরাইড	36	36	36	37	37
পটাশিয়াম ক্লোরাইড	35	35	40	46	54
অ্যামোনিয়াম ক্লোরাইড	24	37	41	55	66

- (a) 313 কেলভিন উষ্ণতায় 50gm জলে পটাশিয়াম নাইট্রেটের একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরী করতে কত ভরের পটাশিয়াম নাইট্রেট প্রয়োজন হবে ?
- (b) 293 কেলভিন উষ্ণতায় প্রতিটি লবনের দ্রাব্যতা নির্ণয় করো। এই উষ্ণতায় কোন্ লবনটির দ্রাব্যতা সর্বাধিক ?
- (c) একটি লবনের দ্রাব্যতার উপর উষ্ণতা পরিবর্তনের প্রভাব কী ?
- (d) 353 কেলভিন উষ্ণতায় জলে পটাশিয়াম ক্লোরাইডের একটি সম্পৃক্ত দ্রবণ তৈরী করে দ্রবণটিকে ঘরের উষ্ণতায় ঠাণ্ডা করলে দ্রবণের কী পরিবর্তন দেখা যাবে ?

অধ্যায় 3

পরমাণু ও অণু (Atoms and Molecules)



এক বলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

1. প্রায় 500 খ্রিস্টপূর্বাব্দে ভারতীয় দার্শনিক মহর্ষি কণাদ বলেছিলেন যে, যদি আমরা পদার্থকে ভাঙতে থাকি তবে আমরা শেষ পর্যন্ত এমন একটি ক্ষুদ্রতম কণিকায় পৌঁছাবো যাকে আর ভাঙা যায় না। পদার্থের এই ক্ষুদ্রতম কণিকাটিই হল পরমাণু। মহর্ষি কনাদের এই মতবাদের বহু বছর পর বিজ্ঞানী জন ডালটন পরমাণুর বিজ্ঞান সম্মত ব্যাখ্যা দেন।
2. ডালটনের পরমাণুবাদ অনুযায়ী, পদার্থের ক্ষুদ্রতম, নিরেট এবং অবিভাজ্য কণিকাটি হল পরমাণু। যাকে সৃষ্টিও করা যায় না এবং ধ্বংসও করা যায় না। একই মৌলের পরমাণুগুলোর ধর্ম একই রকমের কিন্তু বিভিন্ন মৌলের পরমাণুগুলোর ধর্ম বিভিন্ন রকমের। পরমাণু পূর্ণ সংখ্যায় সরল অনুপাতে যুক্ত হয়ে সর্বদাই যৌগ গঠন করে।
3. রাসায়নিক সংযোগ সূত্রাবলী (Laws of Chemical Combination)
 - (i) ভরের নিত্যতাসূত্র (Law of Conservation of Mass): এই সূত্র অনুসারে, “কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় ভরকে যেমন সৃষ্টি করা যায় না তেমনি ধ্বংসও করা যায় না।” অর্থাৎ কোন

পরমাণু ও অণু

রাসায়নিক বিক্রিয়ার পূর্বে এবং পরে মোট ভর সর্বদাই অপরিবর্তিত। যেমন— $A + B \rightarrow C + D$
বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে,

A এর ভর + B এর ভর = C এর ভর + D এর ভর

এমন অনেক বিক্রিয়া যেগুলো আপাতদৃষ্টিতে দেখলে মনে হবে যে ভরের নিত্যতা সূত্রটি প্রযোজ্য নয়, কিন্তু ভাল করে লক্ষ্য করলে দেখা যাবে যে ঐ সকল বিক্রিয়ার ক্ষেত্রেও ভরের নিত্যতা সূত্র প্রযোজ্য হয়। এমন বিক্রিয়ার উদাহরণ হল, লোহায় মরিচা পরা, মোমবাতির দহন, কাগজ দহন ইত্যাদি।

(ii) স্থিরানুপাত সূত্র (Law of Constant Proportions) : এই সূত্র অনুসারে, যে কোন উৎস থেকেই সংগ্রহ করা হোক না কেন, কোন বিশুদ্ধ যৌগে তার উপাদান মৌলগুলোর ওজনের অনুপাত সর্বদাই নির্দিষ্ট।

যেমন জলকে যে কোন উৎস থেকেই সংগ্রহ করা হোক না কেন, বিশুদ্ধ জলে সর্বদাই হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেনের ওজনের অনুপাত 1 : 8। কিন্তু আইসোটোপ এবং আইসোমারের ক্ষেত্রে এই সূত্রটি প্রযোজ্য নয়।

4. পরমাণু অতি ক্ষুদ্রতম। লক্ষ লক্ষ পরমাণু স্তূপীকৃত হয়ে যে স্তর গঠন করে তা বড়োজোর একটি কাগজের পাতার মতো শুরু হয়। যেমন— হাইড্রোজেন পরমাণুর ব্যাসার্ধ 10^{-10} মিটার।

5. মৌলিক পদার্থের নাম এবং একটি পরমাণুকে সংক্ষেপে যা দ্বারা প্রকাশ করা হয় তাকে মৌলের চিহ্ন বলে। ডালটন সর্বপ্রথম অত্যন্ত নির্দিষ্ট অর্থে পরমাণুগুলোকে চিহ্নের সাহায্যে প্রকাশ করেছিলেন। বার্জেলিয়াস মৌলের চিহ্নকে তাদের ইংরেজি নামের একটি বা দুটি বর্ণ দিয়ে প্রকাশ করার কথা বলেছিলেন। কিছু মৌলকে তাদের নির্দিষ্ট বর্ণ থেকে, আবার কিছু মৌলের চিহ্ন নেওয়া হয়েছে তাদের ল্যাটিন, জার্মান বা গ্রীক নাম থেকে।

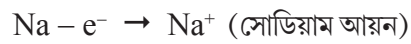
কয়েকটি মৌলের চিহ্ন :					
মৌলের নাম	চিহ্ন	মৌলের নাম	চিহ্ন	মৌলের নাম	চিহ্ন
অ্যালুমিনিয়াম	Al	কপার	Cu	নাইট্রোজেন	N
আর্গন	Ar	ফ্লুরিন	F	অক্সিজেন	O
বেরিয়াম	Br	গোল্ড	Au	পটাশিয়াম	K
বোরন	B	হাইড্রোজেন	H	সিলিকন	Si
ব্রোমিন	Br	আয়োডিন	I	সিলভার	Ag
ক্যালসিয়াম	Ca	আয়রন	Fe	সোডিয়াম	Na
কার্বন	C	লেড	Pb	সালফার	S
ক্লোরিন	Cl	ম্যাগনেসিয়াম	Mg	ইউরেনিয়াম	U
কোবাল্ট	Co	নিয়ন	Ne	জিঙ্ক	Zn



6. কার্বন স্কেল অনুসারে, কোন মৌলের একটি পরমাণু একটি C-12 পরমাণুর প্রকৃত ভরের $\frac{1}{12}$ অংশের তুলনায় যতগুণ ভারী, সেই সংখ্যাকেই ঐ মৌলের পারমাণবিক ভর বলা হয়।

$$\text{মৌলের পারমাণবিক ভর} = \frac{\text{মৌলের একটি পরমাণুর ভর}}{\frac{1}{12} \times \text{একটি C-12 পরমাণুর ভর}}$$

7. অধিকাংশ মৌলের পরমাণুগুলোই স্বাধীনভাবে থাকতে পারে না। পরমাণুগুলো অণু বা আয়ন গঠন করে এবং এই অণু বা আয়নগুলো একত্রিত হয়ে যৌগ গঠন করে।
8. অণু হল মৌলের বা যৌগের ক্ষুদ্রতম কনিকা যার স্বাধীন সত্ত্বা আছে এবং যা পদার্থের সমস্ত ধর্মকে প্রকাশ করে। একই মৌলিক পদার্থের বা বিভিন্ন মৌলিক পদার্থের পরমাণুগুলো যুক্ত হয়ে অণু গঠন করে। ইতালীয় বিজ্ঞানী অ্যামেদিও অ্যাভোগাড্রো সর্বপ্রথম অণু সম্পর্কিত ধারণা দিয়েছিলেন।
9. অণু সাধারণত দুই প্রকারের হয়। যে সকল অণুতে একই মৌলের পরমাণু উপস্থিত থাকে তাকে মৌলের অণু বলে। যেমন— সোডিয়াম (Na), ক্লোরিন (Cl₂), ওজোন (O₃), সালফার (S₈), ফসফরাস (P₄) ইত্যাদি।
কিন্তু যে সকল অণুতে বিভিন্ন মৌলের পরমাণু উপস্থিত থাকে তাকে যৌগিক অণু বলে। যেমন— জল (H₂O), কার্বন-ডাই-অক্সাইড (CO₂), চিনি (C₁₂H₂₂O₁₁), অ্যামোনিয়া ইত্যাদি।
10. একটি মৌলিক অণু গঠনের জন্য প্রয়োজনীয় পরমাণুর সংখ্যাকে পারমাণবিকতা বলে। যেমন— হাইড্রোজেন (H₂) অণুটিতে এর পারমাণবিকতা 2।
11. তড়িৎগ্রস্ত কণাকে আয়ন বলে। এই আয়ন দুই প্রকারের হয়। ধনাত্মক আধানগ্রস্ত আয়নকে ক্যাটায়ন এবং ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত আয়নকে অ্যানায়ন বলে। পরমাণু ইলেকট্রন বর্জন করে ক্যাটায়নে এবং ইলেকট্রন গ্রহণ করে অ্যানায়নে রূপান্তরিত হয়।



12. কোন মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের একটি অণুকে এতে উপস্থিত পরমাণু সমূহের চিহ্ন এবং উপযুক্ত সংখ্যার সাহায্যে প্রকাশ করাকে রাসায়নিক সংকেত বলে।
একটি মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের অণু যে সকল মৌল বা মূলক দ্বারা গঠিত তাদের যোজ্যতা জানা থাকলে সহজেই অণুটির রাসায়নিক সংকেত লেখা যায়।
মনেকরি, A মৌলটির যোজ্যতা a এবং B অপর একটি মৌল যার যোজ্যতা b. A এবং B মৌল দুটি দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেতটি লেখার ক্ষেত্রে A মৌলের যোজ্যতাটি B মৌলের ডানদিকে নীচের দিকে এবং B মৌলের যোজ্যতাটি A মৌলের ডান দিকে নীচের দিকে লেখতে হয়। এই ক্ষেত্রে অবশ্যই মৌল দুটির যোজ্যতার সরল অনুপাত হতে হবে।

$$\text{মৌল} = A \quad \text{যোজ্যতা} = a$$

$$\text{মৌল} = B \quad \text{যোজ্যতা} = b$$



সুতরাং A এবং B মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত হবে $A_b B_a$

কয়েকটি আয়নের নাম ও চিহ্ন

যোজ্যতা	ধাতব মৌলের আয়নের নাম	চিহ্ন	অধাতব মৌলের আয়নের নাম	চিহ্ন	মূলকের বা বহুপরিমাণিক আয়নের নাম	চিহ্ন
1.	সোডিয়াম (Sodium)	Na^+	হাইড্রোজেন (Hydrogen)	H^+	অ্যামোনিয়াম (Ammonium)	NH_4^+
	পটাশিয়াম (Potassium)	K^+	হাইড্রাইড (Hydride)	H^-	হাইড্রোক্সাইড (Hydroxide)	OH^-
	রূপা (Silver)	Ag^+	ক্লোরাইড (Chloride)	Cl^-	নাইট্রেট (Nitrate)	NO_3^-
	তামা (Copper(I)*)	Cu^+	ব্রোমাইড (Bromide)	Br^-	হাইড্রোজেন কার্বোনেট (Hydrogen Carbonate)	HCO_3^-
2.	ম্যাগনেসিয়াম (Magnesium)	Mg^{2+}	অক্সাইড (Oxide)	O^{2-}	কার্বোনেট (Carbonate)	CO_3^{2-}
	ক্যালসিয়াম (Calcium)	Ca^{2+}	সালফাইড (Sulphide)	S^{2-}	সালফাইট (Sulphite)	SO_3^{2-}
	দস্তা (Zinc)	Zn^{2+}			সালফেট (Sulphate)	SO_4^{2-}
	লোহা [(Iron(II)*)]	Fe^{2+}				
	তামা [(Copper (II)*)]	Cu^{2+}				
3.	অ্যালুমিনিয়াম (Aluminium)	Al^{3+}	নাইট্রাইড (Nitride)	N^{3-}	ফসফেট (Phosphate)	PO_4^{3-}
	লোহা [(Iron(III)*)]	Fe^{3+}				

13. কোন মৌল বা যৌগের একটি অণু একটি কার্বন-12 পরমাণুর $\frac{1}{12}$ অংশের তুলনায় যতগুণ ভারী,

সেই সংখ্যাকেই ঐ মৌল বা যৌগের আনবিক ভর বা মোলার ভর বলে। আনবিক ভর একটি সংখ্যা মাত্র, তাই এর কোন একক নেই।

মৌল বা যৌগের একটি অণুতে উপস্থিত পরমাণুসমূহের পারমাণবিক ভরের যোগফলই হল ঐ পদার্থের আনবিক ভর।

$$\begin{aligned} \text{যেমন—} CaCO_3 \text{ এর আনবিক গুরুত্ব} &= 40 + 12 + 16 \times 3 \\ &= 100 \end{aligned}$$

14. কোন আয়নীয় যৌগের সংকেতে থাকা সমস্ত পারমাণবিক ভরের সমষ্টি হল যৌগটির সংকেত ভর একক। আনবিক ভর এবং সংকেত ভর একক একই কিন্তু যে সকল পদার্থের উপাদানগুলো আয়ন রূপে উপস্থিত থাকে, তাদের ক্ষেত্রে আনবিক ভর থেকে সংকেত ভর একক অধিক তাৎপর্যপূর্ণ।

যেমন—ব্লু ভিট্রিয়লের ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) সংকেত ভর একক হল নিম্নরূপ,



$$\begin{aligned}\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= 63.5 + 32 + 16 \times 4 + 5(1 \times 2 + 16) \\ &= 249.5\end{aligned}$$

15. মোল হল রাসায়নবিদগণের গণনার একক। কোন পদার্থের (পরমাণু, অণু, আয়ন বা কণার) এক মোল বলতে সেই পরিমাণ পদার্থকে বোঝায় যার ভর গ্রাম এককে ঐ পদার্থের পারমাণবিক/আণবিক ভরের সমান।

ইতালীয় বিজ্ঞানী অ্যামেদিও অ্যাভোগাড্রোর প্রকল্প অনুসারে প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতায় অর্থাৎ STP তে সম আয়তন সকল গ্যাসে (মৌলিক বা যৌগিক) সম সংখ্যক অণু বিদ্যমান।

STP তে এক মোল যে কোন পদার্থের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট সংখ্যক অণু বর্তমান। সেই সংখ্যাকে অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যা বলে। এই সংখ্যাটির মান হল 6.022×10^{23}

মোল সম্পর্কিত কয়েকটি গুরুত্ব্য বিষয়

- মোল সংখ্যা = $\frac{\text{অণুর ভর (গ্রাম)}}{\text{অণুর আনবিক ভর}}$
- পরমাণুর মোল সংখ্যা = $\frac{\text{পরমাণুর ভর (গ্রাম)}}{\text{পরমাণুর পারমাণবিক ভর}}$
- STP তে বা প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতায়,
1 মোল মৌলিক বা যৌগিক পদার্থে অণুর সংখ্যা = 6.022×10^{23}
- STP তে বা প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতায়,
1 মোল মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের আয়তন = 22.4 লিটার
- STP তে বা প্রমাণ চাপ ও উষ্ণতায়,
1 মোল মৌলিক বা যৌগিক পদার্থের ভর = আনবিক ভর বা মোলার ভর



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. কোন্ ভারতীয় দার্শনিক সর্বপ্রথম পরমাণু সম্পর্কে ধারণা দিয়েছিলেন—

- (a) আর্যভট্ট (b) বরাহ মিহির
(c) কনাদ (d) চানক্য

Ans :

2. পদার্থের ক্ষুদ্রতম অবিভাজ্য কণিকাটি হল—

- (a) অণু (b) পরমাণু
(c) আয়ন (d) কোনটিই নয়।

Ans :

3. স্থিরানুপাত সূত্রের প্রবক্তা হলেন—

- (a) ল্যাভয়সিয়ার (b) প্রাউস্ট
(c) ডালটন (d) বাজেলিয়াস

Ans :

4. নীচের কোনটি বহুপরমাণুক মৌল—

- (a) সালফার (b) ফসফরাস
(c) উভয় মৌল সমূহ (d) কোনটিই নয়।

Ans :

5. ফসফরাস অ্যাসিডের সংকেতটি হল—

- (a) H_3PO_4 (b) H_3PO_3
(c) H_2PO_3 (d) H_4PO_3

Ans :

6. হাইড্রোজেন পরমাণুটির ব্যাসার্ধ হল—

- (a) 10^{-10} মিটার (b) 10^{-9} মিটার
(c) 10^{10} মিটার (d) 10^{-6} মিটার

Ans :



7. কোবাল্ট পরমাণুটির চিহ্ন হল—

- (a) CO (b) Cb
(c) Co (d) CL

Ans :

8. নীচের কোনটি একটি যৌগিক অণু—

- (a) O₃ (b) S₈
(c) CO (d) সব কয়টিই

Ans :

9. ওজোন গ্যাসের অণুতে অক্সিজেনের পারমানবিকতা হল—

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

Ans :

10. অ্যামোনিয়াম ফসফেটের একটি অণুতে উপস্থিত পরমাণুর সংখ্যা হল—

- (a) 20 (b) 18
(c) 14 (d) 12

Ans :

11. 18 গ্রাম জলে মোট পরমাণুর সংখ্যা হল—

- (a) 1.806×10^{23} (b) 1.806×10^{24}
(c) 1.806×10^{22} (d) 1.806×10^{25}

Ans :

12. নীচের কোনটির ভর সর্বনিম্ন ?

- (a) 0.2 মোল N₂ (b) 0.25 মোল H₂
(c) 0.01 মোল CO₂ (d) 0.116 মোল SO₂

Ans :

13. নীচের কোনটি একটি মৌলিক অণু—

- (a) O₂ (b) CH₄
(c) H₂O (d) HF

Ans :



14. 100 আনবিক গুরুত্ব বিশিষ্ট যৌগটি হল—

- (a) $MgSO_4$ (b) $CaCO_3$
(c) $CuSO_4$ (d) Na_2SO_4

Ans :

15. নীচের কোনটির পরমাণু সংখ্যা সর্বাধিক ?

- (a) 28 গ্রাম নাইট্রোজেন (b) 16 গ্রাম মিথেন
(c) 17 গ্রাম অ্যামোনিয়া (d) 28 গ্রাম কার্বন মনোঅক্সাইড

Ans :

16. 1U এর মান হল—

- (a) 1.66×10^{-24} কেজি (b) 1.66×10^{-25} কেজি
(c) 1.66×10^{-20} কেজি (d) 1.66×10^{-27} কেজি

Ans :

17. 1 মিটার কত ন্যানোমিটারের সমান হয় ?

- (a) 10^9 (b) 10^{10}
(c) 10^8 (d) 10^{11}

Ans :

18. দস্তা মৌলটির চিহ্ন হল—

- (a) Pb (b) Zn
(c) Hg (d) Ne

Ans :

19. ক্লোরিন পরমাণুটির পারমাণবিক গুরুত্ব হল—

- (a) 39.2 (b) 42.9
(c) 27.6 (d) 35.5

Ans :

20. ম্যাগনেসিয়াম সালফাইডের মধ্যে ম্যাগনেসিয়াম এবং সালফারের ভরের অনুপাত হল—

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

Ans :



21. A একটি মৌল যার যোজন কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা 3 এবং B অপর একটি মৌল যার যোজন কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা 2. A এবং B মৌলদুটি দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেত হল—

- (a) AB (b) AB₂
(c) A₂B (d) A₂B₃

Ans :

22. ল্যাটিন ভাষায় মৌল শব্দের অর্থ হল—

- (a) স্তূপ (b) গর্ত
(c) আলাদা (d) সমান

Ans :

23. নীচের কোনটি একটি শূণ্য যোজী মৌল ?

- (a) Ne (b) He
(c) Ar (d) সব কয়টিই

Ans :

24. নীচের কোন যৌগটির নাম অ্যামোনিয়াম সালফেট ?

- (a) (NH₄)₂SO₄ (b) (NH₄)₂S
(c) (NH₄)₂SO₃ (d) NH₄SO₄

Ans :

25. সালফাইড আয়নটির আধান কত ?

- (a) +2 (b) -2
(c) -1 (d) +1

Ans :

26. আনবিক ভরের এককটি হল—

- (a) গ্রাম (b) কিলোগ্রাম
(c) পাউন্ড (d) কোন একক নেই।

Ans :



B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) পরমাণুবাদের জনক হলেন _____ ।
- (2) অ্যাভোগাড্রোর সংখ্যার মান হল _____ ।
- (3) এক গুচ্ছ পরমাণু যারা আয়নের মত আচরণ করে তাদের _____ আয়ন বলে।
- (4) এক মোল পদার্থের ভরকে তার _____ ভর বলে।
- (5) ম্যাগনেসিয়াম ফসফেটের সংকেত হল _____ ।
- (6) একই মৌলের পরমাণুগুলোর ধর্ম _____ হয়।
- (7) ল্যাটিন ভাষায় সোডিয়াম মৌলটির নাম হল _____ ।
- (8) একই মৌলিক পদার্থের বা বিভিন্ন মৌলিক পদার্থের পরমাণুগুলো যুক্ত হয় _____ গঠন করে।
- (9) চিনির আনবিক গুরুত্ব হল _____ ।
- (10) হিমোগ্লোবিন অণুর ব্যাসার্ধ হল _____ মিটার।
- (11) 1.4 গ্রাম জলে উপস্থিত হাইড্রোজেন পরমাণুর সংখ্যা হল _____ টি।
- (12) $1 \text{ amu} =$ _____ গ্রাম।
- (13) অণুর ধারণা সর্বপ্রথম দেন বিজ্ঞানী _____ ।
- (14) ল্যাটিন ভাষায় মোল শব্দের অর্থ হল _____ ।
- (15) MgCl_2 এর সংকেত ভর হল _____ ।

C. নীচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না কি অশুদ্ধ লেখো। যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। মান—1

1. পরমাণু হল মৌলিক পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণা যার স্বাধীন স্বত্তা আছে।

Ans :

2. এক মোল পদার্থের ভরকে তার মোলার ভর বলে।

Ans :

3. সংকেত ভর একক সমযোজী যৌগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

Ans :

4. অ্যাভোগাড্রো সংখ্যার মান 6.023×10^{25} .

Ans :

5. 1 মোল সোডিয়ামের পরমাণুর সংখ্যা 6.023×10^{23} .

Ans :



6. পটাসিয়াম সালফাইডের আনবিক সংকেত K_2SO_4 .

Ans :

7. কপার হল একটি একযোজী পরমাণু।

Ans :

8. বার্জেলিয়াস সর্বপ্রথম অণুর ধারণা দিয়েছিলেন।

Ans :

9. পরমাণুগুলো সর্বদাই পূর্ণ সংখ্যার সরল অনুপাতে যুক্ত হয়ে যৌগ গঠন করে।

Ans :

10. এক পারমানবিক ভর একক হল একটি ভর একক যা কার্বন-12 এর একটি পরমাণুর প্রকৃত ভরের 12 অংশের সমান।

Ans :

11. 52 গ্রাম হিলিয়াম, 13 মোল হিলিয়ামের সমান।

Ans :

12. 3.011×10^{23} সংখ্যক অক্সিজেন পরমাণুর ভর 7 গ্রাম।

Ans :

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান—1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(i) বিবৃতি : লোহায় মরিচা পড়ার ক্ষেত্রে ভরের নিত্যতা সূত্র প্রযোজ্য।

কারণ : বিক্রিয়ার পূর্বে এবং পরে ভর অপরিবর্তিত থাকে।

Ans :



(ii) বিবৃতি : $C_{3.5}H_{8.4}$ যৌগটির অস্তিত্ব নেই।

কারণ : পরমাণু অবিভাজ্য নয়।

Ans :

(iii) বিবৃতি : মিথেন যৌগটিতে কার্বন এবং হাইড্রোজেন ওজনের অনুপাত 1 : 4.

কারণ : স্থিরানুপাত সূত্র অনুযায়ী কোন বিশুদ্ধ যৌগে উপাদান মৌলসমূহের ওজনের অনুপাত নির্দিষ্ট।

Ans :

(iv) বিবৃতি : লোহার চিহ্ন হল Fe.

কারণ : লোহায় দুটি যোজ্যতা থাকে, একটি হল 2 এবং অপরটি হল 3.

Ans :

(v) বিবৃতি : একই ধরনের মৌলিক পদার্থের পরমাণু দ্বারা যৌগের উৎপত্তি ঘটে।

কারণ : দুই বা ততোধিক পরমাণুর সমন্বয়ে অণু গঠিত হয়।

Ans :

(vi) বিবৃতি : অ্যালুমিনিয়াম অক্সাইডের সংকেত হল Al_2O_3 .

কারণ : অ্যালুমিনিয়াম এবং অক্সিজেনের যোজ্যতা যথাক্রমে 3 এবং 2।

Ans :

(vii) বিবৃতি : অক্সালিক অ্যাসিডের ($\begin{array}{c} \text{COOH} \\ | \\ \text{C} \cdot 2\text{H}_2\text{O} \\ | \\ \text{COOH} \end{array}$) সংকেত ভর 126.

কারণ : সংকেত ভর আয়নীয় যৌগের ক্ষেত্রে প্রযোজ্য।

Ans :

(viii) বিবৃতি : STP তে এক মোল N_2 এবং 1 মোল H_2 এর অণুর সংখ্যা সমান।

কারণ : N_2 এবং H_2 উভয়ই গ্যাসীয়।

Ans :



(ix) বিবৃতি : যৌগের রাসায়নিক সংকেত থেকে তার গঠনকারী পরমাণু সমূহের নাম জানা যায় কিন্তু পরমাণুর সংখ্যা জানা যায় না।

কারণ : কোন একটি নির্দিষ্ট যৌগের অণুতে উপস্থিত পরমাণু সমূহ নির্দিষ্ট থাকে।

Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর দাও : মান—1

1. কোন্ ভারতীয় দার্শনিক সর্বপ্রথম পদার্থের ক্ষুদ্রতম কণিকা পরমাণু এই ধারণাটি দিয়েছিলেন?

Ans :

2. কোন রাসায়নিক বিক্রিয়ার পূর্বে ও পরে ভর অপরিবর্তিত— এই উক্তিটি কি সূত্র নামে পরিচিত?

Ans :

3. বিশুদ্ধ জলে হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেনের ভরের অনুপাত কত?

Ans :

4. বিভিন্ন মৌলের পরমাণুগুলোর ধর্ম কীরূপ হবে?

Ans :

5. সিলভার মৌলটির পরমাণুর চিহ্ন কীরূপ?

Ans :

6. দুটি মৌলের পরমাণুক্রমাঙ্ক একই কিন্তু পারমাণবিক ভর আলাদা হলে মৌল দুটিকে পরস্পরের কী বলে?

Ans :

7. এক মোল CO (কার্বন মনো অক্সাইড) এর মধ্যে উপস্থিত অণু সংখ্যা কত?

Ans :

8. কীরূপ যৌগের ক্ষেত্রে আমরা সংকেত ভর একক ব্যবহার করি?

Ans :

9. মোল শব্দটি সর্বপ্রথম কে ব্যবহার করেন?

Ans :

10. একটি দ্বিযোজী মূলকের নাম এবং সংকেত লিখ।

Ans :



11. Cl এবং Cl^- এর মধ্যে কোন্টি অধিক সুস্থিত?

Ans :

12. ঋণাত্মক আধানগ্রস্ব আয়নকে কি বলে?

Ans :

13. 0.2 মোল অক্সিজেন অণুতে কত মোল অক্সিজেন পরমাণু থাকে?

Ans :

F. নীচের প্রশ্নগুলো একটি বাক্যের মাধ্যমে উত্তর দাও :

মান—1

1. ডালটনের পরমাণুবাদের একটি গুরুত্ব উল্লেখ করো।

Ans :

2. মৌলের আপেক্ষিক পারমাণবিক ভর কীভাবে নির্ণয় করা হয়েছিল?

Ans :

3. ক্যাটায়ন কী?

Ans :

4. He কে মৌলিক অণু বলা হয় কেন?

Ans :

5. NH_3 কে যৌগিক অণু বলা হয় কেন?

Ans :

6. যোজ্যতা কাকে বলে?

Ans :

7. পরমাণু কখন আয়নে পরিনত হয়?

Ans :

8. একটি মৌল A এর যোজ্যতা 2 এবং অপর একটি মৌল B, যার যোজ্যতা 4। A এবং B মৌল দ্বারা গঠিত যৌগের সংকেতটি নির্ণয় করো।

Ans :

9. 0.1 মোল H_2S এর মধ্যে মোট পরমাণুর সংখ্যা কয়টি?

Ans :



10. রাসায়নিক সংকেত থেকে কী বোঝা যায় ?

Ans :

11. সোডিয়ামের পারমাণবিক ভর 23 বলতে কী বোঝা ?

Ans :

12. খালি চোখে একটি পরমাণু দেখা সম্ভব নয় কেন ?

Ans :

13. 1 মোল কার্বন পরমাণুর ভর 12 গ্রাম হলে 1টি কার্বন পরমাণুর ভর কত ?

Ans :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. 6.9 গ্রাম ক্যালসিয়াম কার্বনেটকে উত্তপ্ত করলে 4.2 গ্রাম ক্যালসিয়াম অক্সাইড এবং 2.7 গ্রাম কার্বন ডাই অক্সাইড উৎপন্ন হয়। দেখাও যে, ফলাফলগুলো ভরের নিত্যতা সূত্রকে সমর্থন করে।

2. পরমাণু কী ? উদাহরণ দাও।

3. অণু কী ? উদাহরণ দাও।

4. আয়নের দুটি বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।

5. পারমাণবিক ভর কাকে বলে ?

6. মৌলিক অণু কী ? উদাহরণ দাও।

7. আনবিক ভর কাকে বলে ?

8. নীচের যৌগ দুটির আনবিক ভর নির্ণয় করো।

(a) HNO_3

(b) H_2SO_4

9. 6.022×10^{20} সংখ্যক জলের অণুর ভর STP তে কত হবে ?

10. নীচের বহুপরমাণুক আয়নগুলোর সংকেত লেখো এবং প্রতিটির যোজ্যতা কত ?

(a) ফসফেট আয়ন

(b) সালফাইট আয়ন

11. নিম্নলিখিত মৌলগুলোর চিহ্ন লেখো।

(a) পারদ

(b) সোনা

12. 2Cl এবং Cl_2 এর মধ্যে পার্থক্য কী ?



13. পরমাণু তড়িৎ নিরপেক্ষ (প্রশম) হয় কেন?
14. অ্যাভাগাড্রো সংখ্যা কী? এর মান কত?
15. আয়নীয় যৌগের ক্ষেত্রে আনবিক ভরের পরিবর্তে সংকেত ভর ব্যবহার করা হয় কেন?
16. NH_3 এর আনবিক ভর 17 বলতে কী বোঝ?
17. পারমাণবিক এবং আনবিক ভরের কোন একক নেই কেন?

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো:

মান—3

1. নিম্নলিখিত যৌগগুলোতে উপস্থিত মৌলসমূহের নাম লেখো।
 - (i) পটাসিয়াম সালফেট
 - (ii) পোড়াচুন
 - (iii) অ্যামোনিয়াম কার্বনেট
2. মোলে রূপান্তরিত করো—
 - (i) 9 গ্রাম জল
 - (ii) 16 গ্রাম ক্যালসিয়াম
 - (iii) 12 গ্রাম কার্বন ডাই অক্সাইড
3. সংকেত ভর একক (Formula Unit Mass) কী? কাপড় কাচার সোডার সংকেত ভর একক নির্ণয় করো।
4. মোল কী? 0.2 মোল অক্সিজেন এবং 0.5 মোল হাইড্রোজেনের মধ্যে কোনটি ভারী এবং কেন?
5. কার্বন স্কেলের সাপেক্ষে পারমাণবিক ভরের সংজ্ঞা লেখো। 1 মোল সোডিয়াম পরমাণুর ভর কত?
6. (i) কার্বন ডাই অক্সাইডের সংকেত O_2C না লেখো CO_2 লেখা হয় কেন?
(ii) H এবং H^+ এর মধ্যে পার্থক্য কী?
7. (i) মৌলের চিহ্ন থেকে কী কী জানা যায়?
(ii) কোবাল্ট মৌলটির চিহ্ন লেখো।
8. আয়ন কী? ইহা কত প্রকার ও কী কী? ডাই ক্লোমেট আয়নটির সংকেত লেখো।
9. পরমাণু এবং আয়নের মধ্যে তিনটি পার্থক্য লেখো।
10. প্রমাণ চাপ এবং তাপমাত্রায় 1.8 গ্রাম জলে উপস্থিত হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেন পরমাণুর সংখ্যা নির্ণয় করো।
11. STP তে 22.4 লিটার CO এর অণুর সংখ্যা 6.023×10^{23} হলে STP তে 11.2 লিটার অক্সিজেন গ্যাসের অণুর সংখ্যা নির্ণয় করো।
12. প্রমাণ চাপ ও তাপমাত্রায় নীচের কোন্ গ্যাসটি অধিক ভারী হবে?
 - (a) 1.6 লিটার CO_2
 - (b) 2.9 লিটার O_2



13. STP তে নীচের কোনটির আয়তন সর্বাধিক হবে ?
- (a) 1.09 গ্রাম H_2S
(b) 4.26 গ্রাম হাইড্রোজেন
(c) 2.12 গ্রাম জলীয় বাষ্প।

I. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো : মান-5

1. ভরের নিত্যতা সূত্রটি বিবৃত করো এবং উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা করো। একটি মোমবাতিকে দহন করলে এই ক্ষেত্রে ভরের নিত্যতা সূত্রটি কী প্রযোজ্য হয়— ব্যাখ্যা করো। (2+1+2)
2. স্থিরানুপাত সূত্রটি লেখো এবং উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা করো। কোন্ কোন্ ক্ষেত্রে স্থিরানুপাত সূত্রটি প্রযোজ্য নয়। (2+1+2)
3. ডালটনের পরমাণুবাদের স্বীকার্যগুলো বিবৃত করো। 5
4. (i) জলের হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেনের ভরের অনুপাত 1 : 8 হলে 6 গ্রাম হাইড্রোজেন কত গ্রাম অক্সিজেনের সাথে বিক্রিয়া করে কত গ্রাম জল উৎপন্ন করবে ?
(ii) ডালটনের পরমাণুবাদের কোন্ স্বীকার্যটি স্থিরানুপাত সূত্রকে ব্যাখ্যা করতে পারে ? (3+2)
5. (i) বহুপরমাণুক আয়ন কী ? উদাহরণ দাও।
(ii) পরমাণু স্বাধীনভাবে থাকতে পারে কি ?
(iii) এমন একটি পরমাণুর উদাহরণ দাও যার একাধিক যোজ্যতা থাকে। (2+2+1)
6. (i) রাসায়নিক সংকেত কী ? রাসায়নিক সংকেতের তাৎপর্য ব্যাখ্যা করো।
(ii) 16 গ্রাম সালফারে উপস্থিত সালফার (S_8) অণুর সংখ্যা কত ? (3+2)
7. নীচের প্রতিটি যৌগের রাসায়নিক সংকেত লেখো। 5
(i) সোডিয়াম বাই কার্বনেট
(ii) অ্যামোনিয়াম সালফেট
(iii) সালফিউরিক অ্যাসিড
(iv) গ্লুকোজ
(v) কিউপ্রিক নাইট্রেট
8. নীচে দেওয়া সংকেতগুলো থেকে যৌগসমূহের নাম লেখো। 5
(i) $Al_2(SO_4)_3$
(ii) $CaCl_2$
(iii) $KMnO_4$
(iv) $C_{12}H_{22}O_{11}$
(v) Na_2SO_4

অধ্যায় 4

পরমাণুর গঠন (Structure of Atom)

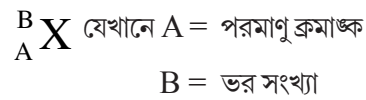


এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

1. দুইটি বস্তুর পারস্পরিক ঘর্ষণে তড়িৎ আধানের সৃষ্টি হয়। যে কোনো বস্তু আবার অসংখ্য পরমাণু নিয়ে গঠিত অর্থাৎ পরমাণুতে তড়িৎ গ্রন্থ কণা থাকে যদিও পরমাণু সামগ্রিকভাবে নিস্তড়িৎ হয়।
2. ক্যাথোড রশ্মি হল ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত ইলেকট্রন কণার স্রোত এবং এর উৎস ক্যাথোড।
3. ক্যাথোড রশ্মির ক্ষেত্রে e/m (আধান/ভর) এর মান ধ্রুবক।
4. J.J. Thomson (জে.জে. থমসন) ও তার সহকর্মীরা তড়িৎ নিঃসরণ পরীক্ষার দ্বারা ইলেকট্রন কণা আবিষ্কার করেন।
5. R.A. Millikan ইলেকট্রনের আধানের মান নির্ণয় করেন এবং এর মান হল 1.602×10^{-19} কুলম্ব (SI একক)।
6. ইলেকট্রন একক ঋণাত্মক আধান বহন করে— তাই ইলেকট্রনের সাংকেতিক চিহ্ন হল ${}_{-1}e^0$ ।
7. E. Goldstein ধনাত্মক রশ্মি আবিষ্কার করেন এবং এই রশ্মিকে ক্যানাল রশ্মি বলা হয়।



8. অ্যানোড রশ্মির উৎস অ্যানোড নয়।
9. প্রোটন এক একক ধনাত্মক আধান বহন করে তাই প্রোটনকে P^+ চিহ্ন দ্বারা প্রকাশ করা হয়।
10. প্রোটনের আধানের পরমমান ইলেকট্রনের আধানের পরমমানের সমান তবে ধনাত্মক আধানগ্রস্ত।
11. J.J. Thomson সর্বপ্রথম পরমাণুর গঠন সম্পর্কে ধারণা দেন।
12. রাদারফোর্ড এবং তার সহকর্মীদের α কণা বিচ্ছুরণ পরীক্ষায় পরমাণুর নিউক্লিয়াস আবিষ্কৃত হয়।
13. আইসোটোপ : একই মৌলের ভিন্ন পরমাণুর পরমাণু ক্রমাঙ্ক একই কিন্তু ভর সংখ্যা ভিন্ন হয়। যেমন— হাইড্রোজেন মৌলের তিনটি আইসোটোপ হল সাধারণ হাইড্রোজেন (${}_1H^1$) বা প্রোটিয়াম, ডয়টেরিয়াম (${}_1H^2$ বা ${}_1D$), ট্রাইটিয়াম (${}_1H^3$ বা ${}_1T$)।
14. আইসোবার : ভিন্ন ভিন্ন মৌলের পরমাণুর ভরসংখ্যা সমান কিন্তু পরমাণু ক্রমাঙ্ক ভিন্ন হলে, মৌলগুলো পরস্পর পরস্পরের আইসোবার হয়। যেমন— ${}_{18}^{40}Ar$ ও ${}_{20}^{40}Ca$ ।
15. বোরের পরমাণু মডেলে কক্ষ বা কক্ষপথের ধারণা পাওয়া যায়। এইগুলোকে চিহ্নিত করা হয় যথাক্রমে—K, L, M, N
16. প্রত্যেকটি কক্ষপথের শক্তি নির্দিষ্ট, এই গুলোকে বলা হয় শক্তিস্তর।
17. Chadwick নিউট্রন কণা আবিষ্কার করেন।
18. পরমাণু ক্রমাঙ্ক : মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াসে উপস্থিত প্রোটন সংখ্যা।
19. ভর সংখ্যা : মৌলের পরমাণুতে উপস্থিত প্রোটন ও নিউট্রন কণার সমষ্টি হল ভর সংখ্যা।
20. একটি পরমাণুর সাংকেতিক চিহ্ন হল—



ভর সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা।

21. কোন কক্ষপথে উপস্থিত সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা হল $2n^2$, যেখানে n হল নিউক্লিয়াস থেকে দূরত্ব অনুযায়ী কক্ষপথের সংখ্যা।
22. সর্ববহিঃস্থ কক্ষপথে বা যোজন কক্ষে যে ইলেকট্রন থাকে তাদের যোজ্যতা ইলেকট্রন বলে।
23. যোজ্যতা : সর্ববহিঃস্থ কক্ষে উপস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যা বা 8 – সর্ববহিঃস্থ কক্ষের ইলেকট্রন সংখ্যা।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. পরমাণুর নিস্তড়িৎ মৌলিক কণাটি হল—

- (a) ইলেকট্রন (b) প্রোটন
(c) নিউট্রন (d) পজিট্রন

Ans :

2. নিউট্রন বিহীন পরমাণুটি হল—

- (a) সাধারণ হাইড্রোজেন (b) হিলিয়াম
(c) নাইট্রোজেন (d) কার্বন

Ans :

3. অ্যালুমিনিয়াম পরমাণুটির সঠিক ইলেকট্রন বিন্যাস হল—

- (a) 2, 9, 2 (b) 1, 8, 4
(c) 2, 8, 3 (d) 1, 9, 3

Ans :

4. পারমাণবিক মডেলের সর্বপ্রথম ধারণা দেন—

- (a) রাদারফোর্ড (b) জে. জে. থমসন
(c) নিলস্ বোর (d) জে. স্যাডউইক

Ans :

5. রাদার ফোর্ডের α কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষা থেকে প্রমানিত হয়—

- (i) ইলেকট্রন ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত
(ii) পরমাণুর মোট ভর ও ধনাত্মক আধান পরমাণুর কেন্দ্রে কেন্দ্রীভূত থাকে।
(iii) নিউট্রন নিউক্লিয়াসে থাকে
(iv) পরমাণুর বেশীর ভাগ অংশই ফাঁকা।

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

Ans :



6. ডালটনের পারমাণবিক তত্ত্ব ব্যাখ্যা করতে পারে—

- (i) ভরের নিত্যতা সূত্র
 - (ii) স্থিরানুপাত সূত্র
 - (iii) গুণানুপাত সূত্র
 - (iv) মহাকর্ষীয় সূত্র
- (a) শুধুমাত্র (ii) (b) (i), (ii) এবং (iii)
(c) (i), (ii) এবং (iv) (d) (ii) এবং (iii)

Ans :

7. নিচের কোন্ পরমাণুটির যোজ্যতা সর্বোচ্চ—

- (a) ক্যালসিয়াম (b) সিলিকন
(c) সোডিয়াম (d) অ্যালুমিনিয়াম

Ans :

8. সমসংখ্যক ইলেকট্রন বিশিষ্ট জোড়টি হল—

- (a) N^{3-} & F^- (b) Cl^- & Ne
(c) Ca & Ar (d) Zn^{2+} & Mg^{2+}

Ans :

9. একটি মৌলের আয়নের তিনটি ধনাত্মক আধান বর্তমান। মৌলের পরমাণুটির ভর সংখ্যা 27 এবং নিউট্রন সংখ্যা হল 14. আয়নটির ইলেকট্রন সংখ্যা হল—

- (a) 15 (b) 17
(c) 13 (d) 10

Ans :

10. নিচের কোন্ জোড়টি আইসোবার (সমভর)

- (a) $^{40}_{18}Ar$ & $^{40}_{20}Ca$ (b) $^{31}_{15}P$ & $^{32}_{16}S$
(c) Na^+ & Mg^{2+} (d) $^{35}_{17}Cl$ & $^{37}_{17}Cl$

Ans :

11. $^{32}_{16}S^{2-}$ আয়নটিতে প্রোটন সংখ্যা হল—

- (a) 18 (b) 14



- (c) 16 (d) 2

Ans :

12. নিউট্রন আবিষ্কারক এর নাম হল—

- (a) ই.গ্লোডস্টাইন (b) থমসন
(c) স্যাডউইক (d) রাদার ফোর্ড

Ans :

13. একটি আয়ন M^{2+} এর ইলেকট্রন বিন্যাস 2, 8। যদি পরমাণুটির ভর সংখ্যা 24 হয় তাহলে নিউক্লিয়াসে উপস্থিত নিউট্রনের সংখ্যা হল—

- (a) 14 (b) 12
(c) 10 (d) 24

Ans :

14. একটি মৌলের পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে একটি α কণা নির্গত হলে পরমাণুক্রমাঙ্ক ও ভরসংখ্যার পরিবর্তন হয় যথাক্রমে—

- (a) ভরসংখ্যা 2 একক হ্রাস পায়, পরমাণু ক্রমাঙ্কের কোনো পরিবর্তন হয় না।
(b) পরমাণুক্রমাঙ্ক হ্রাস পায় 2 একক ভরসংখ্যার কোনো পরিবর্তন হয় না।
(c) পরমাণু ক্রমাঙ্ক হ্রাস পায় 2 একক ভরসংখ্যা হ্রাস পায় 4 একক।
(d) পরমাণু ক্রমাঙ্ক ও ভরসংখ্যা অপরিবর্তিত থাকে।

Ans :

15. একটি মৌলের আইসোটোপের—

- (a) ভৌত ধর্ম একই (b) রাসায়নিক ধর্ম ভিন্ন
(c) নিউট্রন সংখ্যা ভিন্ন (d) পরমাণু ক্রমাঙ্ক ভিন্ন।

Ans :

16. 19 পরমাণু ক্রমাঙ্ক বিশিষ্ট মৌলটির ইলেকট্রন বিন্যাস হল—

- (a) 2, 8, 9 (b) 1, 8, 10
(c) 2, 9, 8 (d) 2, 8, 8, 1

Ans :



17. পরমাণু অপেক্ষা আয়ন সুস্থিত কারণ—
- পরমাণুর বহিঃস্থ কক্ষে আটটি ইলেকট্রন থাকে।
 - আয়ন নিষ্ক্রিয় গ্যাসের ইলেকট্রন কাঠামো লাভ করে।
 - আয়নের বহিঃস্থ কক্ষে আটটির কম ইলেকট্রন থাকে।
 - আয়ন অপেক্ষা পরমাণুর আন্তরশক্তি কম থাকে।

Ans :

18. ক্যাথোড রশ্মি হল মূলত—
- ধনাত্মক আধানগ্রস্ত কণা
 - ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত কণা
 - নিস্তড়িৎ কণা
 - উপরের একটিও নয়।

Ans :

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- একটি ইলেকট্রনের ভর _____ g।
- একটি প্রোটনের পরম আধানের মান হল _____ কুলম্ব।
- অ্যানোড রশ্মিকে _____ রশ্মি বলা হয়।
- পরমাণুর তিনটি মৌলিক কণার মধ্যে সবচেয়ে ভারী কণাটি হল _____।
- α কণা _____ একক ধনাত্মক আধান বহন করে।
- $M (n = 3)$ কক্ষপথে সর্বোচ্চ _____ সংখ্যক ইলেকট্রন থাকতে পারে।
- পরমাণুর বহিঃস্থ কক্ষে সর্বোচ্চ _____ সংখ্যক ইলেকট্রন থাকতে পারে।
- কোনো পরমাণুর ৩য় কক্ষ পথটি অসম্পূর্ণ থাকলে ৪র্থ কক্ষপথে _____ এর বেশী ইলেকট্রন থাকতে পারে না।
- প্রোটন ও নিউট্রনকে একসঙ্গে _____ বলা হয়।
- ক্যাথোড রশ্মির উৎস হল _____।

C. নীচের ভুল তথ্যটি শুদ্ধ করে লেখো :

মান—1

1. অ্যানোড রশ্মির উৎস হল অ্যানোড।

Ans :

2. হাইড্রোজেন গ্যাসের ভর/আধান (e/m) এর মান সর্বোচ্চ।

Ans :



3. ক্যাথোড রশ্মির ক্ষেত্রে e/m এর মান ধ্রুবক নয়।

Ans :

4. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলকে পাম্পুডিং মডেল বলা হয়।

Ans :

5. পরমাণুর সমস্ত ভর যে জায়গায় কেন্দ্রীভূত থাকে তাকে নিউক্লিয়াস বলে।

Ans :

6. নিউক্লিও পরমাণুর ইলেকট্রন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যা সমান থাকে।

Ans :

7. বোরের পরমাণুর মডেলটি ত্রি-মাত্রিক।

Ans :

8. একটি পরমাণু ইলেকট্রন গ্রহণ করে ক্যাটায়নে রূপান্তরিত হয়।

Ans :

9. Cl^- (ক্লোরাইড) আয়নের প্রোটন সংখ্যা হল 18।

Ans :

10. ব্রহ্মইন টিউমারের চিকিৎসাতে Na-24 আইসোটোপটি ব্যবহৃত হয়।

Ans :

D. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান—1

1. শূন্য যোজ্যতা বিশিষ্ট একটি পরমাণুর নাম লেখো।

Ans :

2. কোন্ কণাটিকে পজিটিভ ইলেকট্রন বলা হয়?

Ans :

3. তিন যোজ্যতা বিশিষ্ট একটি পরমাণুর নাম লেখো যা অ্যাসিড ও ক্ষার উভয়ের সঙ্গে বিক্রিয়া করে হাইড্রোজেন গ্যাস উৎপন্ন করে।

Ans :

4. α কণাটি কত একক ধনাত্মক আধান বিশিষ্ট হিলিয়াম আয়ন?

Ans :



5. ফসফরাসের কোন্ আইসোটোপটি লিউকোমিয়া চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয় ?

Ans :

6. কক্ষপথে উপস্থিত সর্বোচ্চ ইলেকট্রন সংখ্যা নির্ণয়ের সূত্রটি কী ?

Ans :

7. পরমাণুর কেন্দ্রস্থ মৌলিক উপাদানগুলোকে কী বলা হয় ?

Ans :

8. কোন্ তেজস্ক্রিয় মৌলটি নিয়ে রাদারফোর্ড α কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষাটি করেছিলেন ?

Ans :

9. কোন্ মৌলিক কণা পরমাণুর পরিচয় প্রদান করে ?

Ans :

10. দুটি ভিন্ন পরমাণুর ভর সংখ্যা সমান হলে তাদের মধ্যে কী সম্পর্ক বিদ্যমান ?

Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি বাক্যে উত্তর লেখো :

মান—1

1. Thomson মডেল অনুসারে একটি পরমাণু সামগ্রিকভাবে নিস্তড়িৎ হয় কিভাবে ?

Ans :

2. একটি দ্বিপজিটিভ আয়নের K ও L কক্ষ পথ ইলেকট্রন দ্বারা পূর্ণ আছে। ঐ পরমাণুটির ইলেকট্রন বিন্যাস লেখো।

Ans :

3. হাইড্রোজেন মৌলটির আইসোটোপগুলোর নাম লেখো।

Ans :

4. ^{35}Cl এবং ^{37}Cl পরমাণু দুটির যোজ্যতা একই না ভিন্ন—যুক্তি সহকারে লেখো।

Ans :

5. একটি আয়ন M^{3+} তে 10টি ইলেকট্রন এবং 14টি নিউট্রন আছে। M পরমাণুটির পরমাণু ক্রমাঙ্ক ও ভর সংখ্যা কত ?

Ans :

6. নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলো বিক্রিয়া করে না কেন ?

Ans :



7. নিউট্রন কণা আবিষ্কারের সমীকরণটি লেখো ?

Ans :

8. অ্যানোড রশ্মিকে ক্যানাল রশ্মি বলা হয় কেন ?

Ans :

9. চিকিৎসাশাস্ত্রে আইসোটোপের একটি প্রয়োগ লেখো ।

Ans :

10. যোজ্যতার সংজ্ঞা লেখো ।

Ans :

F. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান—1

নির্দেশ : 1 নং প্রশ্ন থেকে 10 নং প্রশ্ন পর্যন্ত বিবৃতি ও কারণ পাশাপাশি দেওয়া আছে। বিবৃতি ও কারণটি পড় এবং সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো।

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(i) বিবৃতি : পরমাণু প্রশম হয়।

কারণ : পরমাণুতে উপস্থিত ইলেকট্রন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যা সমান হয়।

Ans :

(ii) বিবৃতি : নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলোর যোজ্যতা শূন্য।

কারণ : নিষ্ক্রিয় গ্যাসগুলোর যোজনকক্ষে ৪টি ইলেকট্রন থাকে।

Ans :

(iii) বিবৃতি : রাদারফোর্ডের α কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষায় প্রতি 10,000 -এ দু-একটি α কণা 180° কোণে ফিরে আসে।



কারণ : পরমাণুর কেন্দ্রে অবস্থিত নিউক্লিয়াসটি ভারী।

Ans :

(iv) বিবৃতি : ম্যাগনেসিয়াম সুস্থিতি লাভের উদ্দেশ্যে দুটি ইলেকট্রন বর্জন করে।

কারণ : Mg^{2+} আয়নটির বহিঃস্থ কক্ষে ৪টি ইলেকট্রন থাকে।

Ans :

(v) বিবৃতি : আইসোটোপগুলোর রাসায়নিক ধর্ম অভিন্ন হয়।

কারণ : আইসোটোপগুলোর যোজক ইলেকট্রন সংখ্যা একই হয়।

Ans :

(vi) বিবৃতি : থমসনের (Thomsons) পরমাণু মডেলকে “Plum Pudding” মডেল বলা হয়।

কারণ : ধনাত্মক আধানের মধ্যে ইলেকট্রনগুলো বিস্তৃত থাকে।

Ans :

(vii) বিবৃতি : $^{30}_{13}Al$ পরমাণুর নিউক্লিয়াসটি $^{40}_{20}Ca$ পরমাণুর নিউক্লিয়াস থেকে দুঃস্থিত।

কারণ : পরমাণুর নিউক্লিয়াসে জোড় সংখ্যক প্রোটন ও নিউট্রন থাকলে অধিক সুস্থিত হয়।

Ans :

(viii) বিবৃতি : F^- (ফ্লুরাইড) আয়নটি ফ্লুরিন পরমাণুর তুলনায় অধিক সক্রিয়।

কারণ : F^- আয়নটি নিয়ন গ্যাসের ইলেকট্রন কাঠামো লাভ করে।

Ans :

(ix) বিবৃতি : ক্যাথোড রশ্মি ধনাত্মক তড়িৎ ক্ষেত্রের দিকে বিচ্যুত হয়।

কারণ : ক্যাথোড রশ্মি ঋণাত্মক আধানগ্রস্ত ইলেকট্রন কণার সমবায়ে গঠিত।

Ans :

(x) বিবৃতি : ভরসংখ্যা একটি পূর্ণসংখ্যা।



কারণ : ভরসংখ্যা হল প্রোটন সংখ্যা ও নিউট্রন সংখ্যার সমষ্টি।

Ans :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. আইসোটোপগুলো রাসায়নিক ধর্মে অভিন্ন হয়—কেন?
2. কোনো পরমাণু কিভাবে সুস্থিতি লাভ করে?
3. রাদারফোর্ডের α কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষায় সোনার পাত ব্যবহার করেছিলেন কেন?
4. পারমাণবিক গুরুত্ব ভগ্নাংশ হয় কেন?
5. পরমাণুর কেন্দ্র ধনাত্মক আধানগ্রস্ত হয় কেন?
6. ক্যানাল রশ্মি ও ক্যাথোডরশ্মির মধ্যে পার্থক্য কী?
7. পরমাণু ক্রমাঙ্ক ও ভর সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য কী?
8. আইসোটোপ কাকে বলে? উদাহরণ দাও।
9. একটি পরমাণুর ভিন্ন কক্ষপথের ইলেকট্রন সংখ্যা নির্দিষ্ট না অনির্দিষ্ট—উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।
10. রাদারফোর্ডের পরমাণু মডেলের সীমাবদ্ধতা লেখো?

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—3

1. থমসনের পরমাণু মডেল এবং রাদার ফোর্ডের পরমাণু মডেলের পার্থক্য কোথায়?
2. ক্লোরিন মৌলের দুটি আইসোটোপ হল ^{35}Cl & ^{37}Cl । প্রকৃতিতে এদের শতকরা পরিমাণ হল 75% এবং 25%। ক্লোরিনের গড় পারমাণবিক গুরুত্ব নির্ণয় করো?
3. একটি মৌল (X) এর নমুনার গড় পারমাণবিক গুরুত্ব হল 16.2U. ঐ নমুনাটিতে ^{16}X এবং ^{18}X আইসোটোপ দুটির শতকরা পরিমাণ কত?
4. রাদারফোর্ডের α কণা বিচ্ছুরন পরীক্ষার সিদ্ধান্তগুলো লেখো।
5. (i) পরমাণুগুলো ইলেকট্রন গ্রহণ বা বর্জন করে আয়নে পরিনত হয়— কেন?
(ii) একটি ক্যাটায়ন ও একটি অ্যানায়ন এর নাম লেখো।



6. নিচের সারণিটি সম্পূর্ণ করো।

পরমাণু ক্রমাঙ্ক	ভর সংখ্যা	নিউট্রন সংখ্যা	প্রোটন সংখ্যা	ইলেকট্রন সংখ্যা	পরমাণুটির নাম
9	-	10	-	-	-
16	32	-	-	-	সালফার
-	24	-	12	-	-
-	2	-	1	-	-
-	1	0	1	0	-
-	-	12	11	10	-

- ডালটনের পরমাণুবাদের তিনটি স্বীকার্য লেখো।
- পরমাণু বিভাজ্য না অবিভাজ্য—উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও ?
- একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াস ভারী এবং ধনাত্মক আধানগ্রস্ত হয়—কেন ?
- বোরের পরমাণু মডেলের স্বীকার্যগুলো লেখো।

অধ্যায় 5

জীবনের মৌলিক একক

(The Fundamental Unit of Life)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- 1665 সালে বিজ্ঞানী রবার্ট হুক নিজের তৈরি অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কর্কের পাতলা স্তর পর্যবেক্ষণ করার সময় প্রথম কোশ পর্যবেক্ষণ করেন এবং নামকরণ করেন 'সেল (Cell)'.
- জীবনের মৌলিক গঠনগত ও কার্যগত একক হল কোশ।
- কোশসমূহ সাধারণত প্রোটিন ও লিপিড দ্বারা গঠিত কোশপর্দা (Plasma Membrane) দ্বারা পরিবৃত।
- কোশ পর্দা কোশের একটি সক্রিয় অংশ। এটি কোশের আভ্যন্তরীণ নির্দিষ্ট অঞ্চল ও বহিঃপরিবেশের মধ্যে বস্তুসমূহ আদান-প্রদান নিয়ন্ত্রণ করে।
- 1674 সালে এন্টনি ভন লিউয়েন হক প্রথম সরল অণুবীক্ষণ যন্ত্রের উন্নতি ঘটিয়ে প্রাণীর শূক্রানু, রক্তকোশ, প্রোটোজোয়া, ব্যাকটেরিয়া প্রভৃতি জীবিত কোশ পর্যবেক্ষণ করেন।
- প্রাণীবিদ স্নোয়ান (1839 খ্রিঃ) এবং উদ্ভিদবিদ শ্লেইডেন (1838

প্রিঃ) পৃথক পৃথকভাবে প্রমাণ করেন, “সমস্ত জীব দেহই কোশ বা কোশজাত পদার্থ দ্বারা তৈরি”।
এটাই তাঁদের কোশবাদ বা কোশতত্ত্ব (Cell Theory) নামে পরিচিত।

- ভাইরাস, ভাইরয়েড প্রভৃতি অকোশীয়, প্রোটোপ্লাজমবিহীন তাই এদের ক্ষেত্রে কোশবাদ প্রযোজ্য নয়।
- বিভিন্ন আয়তনযুক্ত জীবকোশ সম্পর্কে ধারণা :
 - ⇒ সবচেয়ে বড়ো এককোশী উদ্ভিদকোশ—অ্যাসিটাবুলেরিয়া।
 - ⇒ সবচেয়ে বড়ো প্রাণীকোশ—উটপাখির ডিম।
 - ⇒ সবচেয়ে দীর্ঘ উদ্ভিদকোশ—র্যামি গাছের ফ্লোয়েম তন্তু।
 - ⇒ সবচেয়ে দীর্ঘ প্রাণী কোশ—স্তুপায়ী প্রাণীর স্নায়ুকোশ।
 - ⇒ ক্ষুদ্রতম কোশ—মাইকোপ্লাজমা লেডলাই।
 - ⇒ মানবদেহের বৃহত্তম কোশ—ডিম্বাণু।
 - ⇒ মানবদেহের ক্ষুদ্রতম কোশ—অণুচক্রিকা।
- নিউক্লিয়াসের গঠনের উপর ভিত্তি করে কোশকে প্রোক্যারিওটিক ও ইউক্যারিওটিক, এই দুই ভাগে ভাগ করা যায়।
- 1972 সালে বিজ্ঞানী সিঞ্জার ও নিকলসন কোশ পর্দার তরল মোজেইক নকশা (Fluid Mosaic Model) দেন। এই মতবাদ অনুযায়ী কোশপর্দাটি তরলায়িত দ্বিস্তর লিপিড এবং এদের মধ্যে প্রোটিন কণা ভাসমান অবস্থায় সন্নিবেশিত থাকে। এই সংগঠনকে তাঁরা সমুদ্রে ভাসমান হিমশৈলের সাথে তুলনা করেছেন।
- উদ্ভিদকোশে কোশপ্রাচীর কোশপর্দার বাইরের দিকে অবস্থান করে এবং এটি প্রধানত সেলুলোজ দ্বারা গঠিত।
- ব্যাকটেরিয়া কোশের কোশপ্রাচীর মূলতঃ পেপটাইডোগ্লাইক্যান দ্বারা গঠিত।
- কোশ প্রাচীরের উপস্থিতির জন্যই উদ্ভিদ, ছত্রাক, ব্যাকটেরিয়া প্রভৃতি কোশ লঘুসারক পরিবেশে বিদীর্ণ না হয়ে বেঁচে থাকতে পারে।
- উদ্ভিদকোশে কোশপ্রাচীর প্লাজমোডেসমাটার মাধ্যমে আন্তঃকোশীয় যোগাযোগ রক্ষা করে জল,

জীবনের মৌলিক একক

খাদ্যবস্তু, হরমোন, রাসায়নিক পদার্থের পরিবহনে অংশ নেয়।

- নিউক্লিয়াস ব্যতীত কোশের অভ্যন্তরস্থ অর্ধতরল, বর্ণহীন, কোলয়েডীয় অর্ধস্বচ্ছ জেলির ন্যায় অংশকে সাইটোপ্লাজম বলে।
- বিজ্ঞানী হাক্সলে (Huxley) প্রোটোপ্লাজমকে “প্রাণের ভৌত ভিত্তি (Physical basis of Life) বলে অ্যাখ্যা করেন।
- সাইটোপ্লাজমে ইতস্তত বিক্ষিপ্তভাবে ছড়ানো, পর্দাবৃত ও পর্দাবিহীন কোশীয় অঙ্গানু রয়েছে।
- এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম সাইটোপ্লাজমের আভ্যন্তরীণ কাঠামো তৈরি, অন্তঃকোশীয় পরিবহন, লাইসোজোম সৃষ্টি, নির্বীকরণ এবং প্রোটিন ও লিপিড সংশ্লেষণক্ষেত্র হিসাবে কাজ করে।
- গলগিভডিস উৎসেচক, হরমোন, চোখের রঞ্জক, মিউকাস, নিউরোসিফ্রেটোরি পদার্থের ক্ষরণে সাহায্য করে। কোশে সংশ্লেষিত বিভিন্ন বস্তুর প্যাকেটজাতকরণে (Packaging) সাহায্য করে।
- বেশিরভাগ উদ্ভিদ কোশে বড়ো আকারের পর্দাবৃত কোশীয় অঙ্গানু থাকে, তাদের প্লাস্টিড বলে। সাধারণত প্লাস্টিড দুই প্রকারের—ক্রোমোপ্লাস্ট ও লিউকোপ্লাস্ট।
- সবুজ ক্লোরোফিলযুক্ত ক্রোমোপ্লাস্টকে ক্লোরোপ্লাস্ট বলে, এটি স্বভোজী পুষ্টি সম্পাদনে সাহায্য করে।
- ক্রোমোপ্লাস্ট বিভিন্ন বর্ণের হয়—লাল বর্ণের রোডোপ্লাস্ট, হলুদ বর্ণের জ্যান্থোপ্লাস্ট, বাদামীবর্ণের ফিওপ্লাস্ট, কমলা বর্ণের ক্যারোটিনোপ্লাস্ট প্রভৃতি। এদের উপস্থিতির জন্যই উদ্ভিদ অঙ্গ রঙিন ও বর্ণযুক্ত হয়।
- বর্ণহীন খাদ্য সঞ্চারকারী লিউকোপ্লাস্ট আবার তিন ধরনের—অ্যামাইলোপ্লাস্ট (শ্বেতসার সঞ্চারকারী), অ্যালিউরোনপ্লাস্ট (প্রোটিন সঞ্চারকারী) ও ইলাইওপ্লাস্ট (ফ্যাট সঞ্চারকারী)।
- প্রোক্যারিওটিক কোশ, পরিণত RBC, পরিণত অণুচক্রিকা ছাড়া সমস্ত সজীব উদ্ভিদ ও প্রাণীকোশে শ্বসন সহায়ক উৎসেচকপূর্ণ মাইটোকন্ড্রিয়া অবস্থান করে।
- মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তঃপর্দা ভাজ হয়ে ম্যাট্রিক্সে আঙুলের ন্যায় প্রবর্ধক গঠন করে, এদের ক্রিস্টা (Cristae) বলে। এদের ভেতরের গায়ে ধাত্রের দিকে টেনিস র্যাকেট সদৃশ অক্সিজোম বা F_0-F_1 বস্তু বা ফারনানডেজ-মোরান অধঃএকক রয়েছে। এদের মধ্যে শ্বসন ক্রিয়ার সময় ইলেকট্রন পরিবহনতন্ত্রের (ETS) বিক্রিয়াসমূহ সংঘটিত হয়।

- বেশিরভাগ পরিণত উদ্ভিদকোশে একটি বড়ো কেন্দ্রীয় কোশগহ্বর থাকে। এই কোশগহ্বর কোশের রসস্ব্ফীতি বজায় রাখতে এবং বর্জ্য পদার্থসহ বিভিন্ন গুরুত্বপূর্ণ বস্তুর সঞ্চেয়ে সাহায্য করে।
- মাইটোকন্ড্রিয়া ও ক্লোরোপ্লাস্টে নিজস্ব DNA রয়েছে বলে এরা প্রয়োজনীয় প্রোটিন সংশ্লেষ করতে পারে এবং বিভাজন দশায় নিজ সংখ্যাবৃদ্ধি ঘটাতে পারে। তাই এদের অর্ধস্বনির্ভর অঙ্গানু (Semi Autonomous Organelle) বলে।
- দেহের বৃদ্ধির জন্য, মৃত কোশ অপসারণের জন্য, জননকোশ উৎপাদন, দেহের ক্ষয়পূরণ ও ক্ষতনিরাময়, পুনরুৎপাদন প্রক্রিয়ায় অযৌন জনন প্রভৃতি ক্রিয়া সম্পাদনের জন্য জীবদেহে কোশ বিভাজিত হয়।
- বিজ্ঞানী ফ্ল্যামিং তিন প্রকার কোশবিভাজনের কথা উল্লেখ করেন। নিম্নশ্রেণির জীবে অ্যামাইটোসিস এবং উন্নত শ্রেণির জীবে মাইটোসিস (দেহকোশ বিভাজন পদ্ধতি) ও মিয়োসিস (জনন কোশ উৎপাদন পদ্ধতি)।

জীবনের মৌলিক একক

A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. কে প্রথম কোশ আবিষ্কার করেন ?

- (a) রবার্ট হুক (b) লুই পাস্তুর
(c) পারকিনজি (d) লিউয়েন হক।

Ans :

2. নীচের কোনটি এককোশী জীব—

- (a) মস (b) ফাৰ্ণ
(c) ইস্ট (d) সাইকাস।

Ans :

3. 'কোশ হল জীবনের মূল একক'— কথাটি কে বলেছিলেন ?

- (a) হাঙ্কলে (b) ডিট্রুচেট
(c) স্বেয়ান (d) রবার্ট হুক

Ans :

4. প্রোক্যারিওটিক কোশের কোশপ্রাচীরের প্রধান রাসায়নিক উপাদান—

- (a) সেলুলোজ (b) পেপটাইডোগ্লাইক্যান
(c) ফসফোলিপিড (d) স্টার্চ

Ans :

5. কোনটি কোশবাদ (Cell Theory) এর ব্যতিক্রম ?

- (a) ফাৰ্ণ (b) ব্যাকটেরিয়া
(c) ভাইরাস (d) প্রোটোজোয়া

Ans :

6. কোন জোড়টি সঠিক ?

- (a) সেলুলোজ—কোশপ্রাচীর (b) রাইবোজোম—এন্ডোপ্লাজমীয় জালক
(c) অ্যাক্রোজোম—লাইসোজোম (d) থাইলাকয়েড—গ্রাণা

Ans :

7. $1 \text{ m}\mu = ?$

- (a) 10^{-8} mm (b) 10^{-7} mm
 (c) 10^{-6} mm (d) 10^{-5} mm

Ans :

8. কোশের আত্মঘাতী থলি (Suicidal bag) বলা হয় যে অঙ্গাণুকে

- (a) মাইটোকন্ড্রিয়া (b) গলগিবডি
 (c) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম (d) লাইসোজোম

Ans :

9. 1 অ্যাংস্ট্রম (\AA) = ?

- (a) $0.001 \mu\text{m}$ (b) $0.01 \mu\text{m}$
 (c) $0.0001 \mu\text{m}$ (d) $0.00001 \mu\text{m}$

Ans :

10. খাদ্য সঞ্চারী প্লাস্টিড হলো—

- (a) প্রোপ্লাস্টিড (b) ক্লোরোপ্লাস্ট
 (c) লিউকোপ্লাস্ট (d) ক্রোমোপ্লাস্ট

Ans :

11. মানবদেহের নিউক্লিয়াসবিহীন কোষটি হল—

- (a) RBC (b) WBC
 (c) হেপাটিক কোষ (d) পেপটিক কোষ

Ans :

12. মাইটোসিস বিভাজনে একটি জনিত্বকোষ বিভাজিত হয়ে কয়টি অপত্য কোষ তৈরি হয়—

- (a) 2 টি (b) 4 টি
 (c) 8 টি (d) 16 টি

Ans :

13. মাইটোকন্ড্রিয়াকে বলা হয়—

- (a) ক্ষরণকারী অঙ্গানু (b) সাইটোস্কেলিটন
 (c) শক্তিস্বর (d) আত্মঘাতী থলি।

Ans :

জীবনের মৌলিক একক



14. নিউক্লিয়াস ব্যতিত অপর কোন্টিতে DNA আছে?
- (a) মাইটোকন্ড্রিয়া (b) এন্ডোপ্লাজমীয় জালক
(c) গলগি বডিস্ (d) মাইক্রোবডিস্।

Ans :

15. সালোকংশ্লেষে সাহায্যকারী অঙ্গাণু কোনটি?
- (a) ক্রোমোপ্লাস্ট (b) ক্লোরোপ্লাস্ট
(c) রোডোপ্লাস্ট (d) লিউকোপ্লাস্ট

Ans :

16. প্রোক্যারিওটিক ও ইউক্যারিওটিক উভয়প্রকার কোশে বর্তমান এমন একটি অঙ্গাণু হল—
- (a) গলগিবডিস্ (b) গ্লাইঅক্সিজোম
(c) প্লাস্টিড (d) রাইবোজোম

Ans :

17. জননকোশ উৎপাদনের সময় যে বিভাজন দেখা যায়—
- (a) অ্যামাইটোসিস (b) মাইটোসিস
(c) মিয়োসিস (d) কোনটিই নয়।

Ans :

18. কোশগহুরের অভ্যন্তরে পাওয়া যায়—
- (a) কেশরস (b) ধাত্র
(c) সাইটোসল (d) সাইটোজেল

Ans :

19. কোশ হতে বিষাক্তপদার্থ ও ড্রাগের নির্বীষকরণে সাহায্য করে—
- (a) লাইসোজোম (b) মসৃণ ER
(c) অমসৃণ ER (d) রাইবোজোম

Ans :

20. শুধুমাত্র উদ্ভিদ কোশে উপস্থিত অঙ্গাণুটি হল—

- (a) মাইটোকন্ড্রিয়া (b) প্লাস্টিড
(c) নিউক্লিয়াস (d) সেন্ট্রোজোম

Ans :

21. প্রোক্যারিওটিক কোশের নিউক্লিয় বস্তু কোনটি?

- (a) প্রোনিউক্লিয়াস (b) অ্যাম্ফিনিউক্লিয়াস
(c) নিউক্লিয়য়েড (d) নিউক্লিওলাস।

Ans :

22. কোশের ভেতর হতে CO₂ যে প্রক্রিয়ায় বাইরে বেরিয়ে আসে—

- (a) ব্যাপন (b) অভিস্রবন
(c) শোষণ (d) নিঃস্রাবণ।

Ans :

23. দুটি সন্নিহিত উদ্ভিদকোশের মধ্যে সাইটোপ্লাজমীয় সংযোগকারী অংশটি হল—

- (a) সাইটোস্কেলিটন (b) প্লাজমোডেসমাটা
(c) ডেসমোজোম (d) মেসোজোম।

Ans :

24. ব্যাকটেরিয়া কোশে কোন অঙ্গাণুটি শ্বসনে সাহায্য করে—

- (a) মাইটোকন্ড্রিয়া (b) প্লাজমোডেসমাটা
(c) ডেসমোজোম (d) মেসোজোম।

Ans :

25. অণুবীক্ষণ যন্ত্রের যে ধর্মের ফলে আমরা অতিক্ষুদ্র কোনো উপাদানকে বড়ো করে দেখতে পারি—

- (a) বিপ্লেষণ ক্ষমতা (b) বিবর্ধন ক্ষমতা
(c) অভিনেত্র লেন্স (d) অভিলক্ষ লেন্স।

Ans :

জীবনের মৌলিক একক

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) জীববিজ্ঞানে সজীব বস্তুর গঠনকারী একক বোঝাতে _____ শব্দই ব্যবহৃত হয়।
- (2) _____ 1670 সালে সর্বপ্রথম পুকুরের জলে মুক্ত সজীব কোষ আবিষ্কার করেছিলেন।
- (3) _____ ও _____ 1838-39 সালে কোষতত্ত্ব (Cell Theory) প্রকাশ করেছিলেন।
- (4) _____ আবিষ্কারের ফলশ্রুতিতেই আণুবীক্ষনিক জীবের আবিষ্কার ঘটে।
- (5) প্রতিটি কোষে নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদনকারী _____ থাকে।
- (6) প্লাজমা পর্দা একটি নমনীয় পর্দা এবং এটি _____ ও _____ জাতীয় জৈবযৌগ দ্বারা গঠিত।
- (7) এককোষী জীব অ্যামিবা _____ পদ্ধতিতে কোষপর্দার মাধ্যমে খাদ্যগ্রহণ করে।
- (8) উদ্ভিদের কোষপ্রাচীর প্রধানত _____ দ্বারা গঠিত।
- (9) কোষপর্দা এক প্রকার _____ পর্দা।
- (10) ক্লোরোপ্লাস্টের অভ্যন্তরে _____ নামক সবুজ কণা থাকে।
- (11) নিউক্লিয়াসস্থিত _____ কোষবিভাজন শুরুর আগে দন্ডাকার, স্ফীত গঠন বিশিষ্ট হয়।
- (12) কোষপর্দার ভেতর দিকে উপস্থিত তরল পদার্থপূর্ণ অংশকে _____ বলে।
- (13) _____ পোষকের কোষীয় উপাদানসমূহ কাজে লাগিয়ে বংশবিস্তার করে।
- (14) মসৃণ এন্ডোপ্লাজমীয় জালক _____ সংশ্লেষে সাহায্য করে।
- (15) লাইসোজোম _____ দ্বারা পূর্ণ পর্দাবৃত থলিবৎ অঙ্গাণু।

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না কি অশুদ্ধ লেখো, যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। মান—1

1. লাইসোজোম কোষে প্রবিষ্ট বিজাতীয় বস্তু এমনকি জরাগ্রস্ত কোষীয় অঙ্গাণুকে পাচিত করে কোষের অভ্যন্তরীণ পরিবেশ পরিচ্ছন্ন রাখে।

Ans :

2. গলগিবস্তু হতে গ্লাইঅক্সিজোম তৈরি হয়।

Ans :

3. এন্ডোপ্লাজমীয় জালক সংলগ্ন অংশে বিভিন্ন বস্তুর সংশ্লেষণ ঘটে এবং গলগিবস্তুতে প্যাকেটজাত হয়।

Ans :

4. ATP -কে কোশের এনার্জি কারেন্সি বলে।

Ans :

5. যেসব ক্রোমোপ্লাস্টে ক্লোরোফিল রঞ্জক থাকে, তাদের ক্লোরোপ্লাস্ট বলে।

Ans :

6. মাইটোসিস বিভাজন দ্বারা জনিত মাতৃদেহকোশ বিভাজিত হয়ে চারটি অপত্য কোশ তৈরি করে।

Ans :

7. গলগিবস্তু সিস্টারনি, টিউবিউলস্, মাইক্রোভেসিকল ও ভ্যাকুওলের সমন্বয়ে সুপাকারে সজ্জিত পর্দাবৃত থলির মতো গঠনাবিশেষ।

Ans :

8. নিউক্লিয়াসকে কোশের মস্তিস্ক বলা হয়।

Ans :

9. সজীব কোশ অভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় জল শোষণ করতে পারে, মৃত কোশ এরূপ কাজ করতে পারে না।

Ans :

10. কোশপর্দা প্রোটিন-লিপিড-প্রোটিন স্তর দ্বারা গঠিত হওয়ায় বিজ্ঞানী রবার্টসন একে একক পর্দা নামকরণ করেছিলেন।

Ans :

11. প্রোক্যারিওটিক কোশে রাইবোজোম শ্বসনে সাহায্য করে।

Ans :

12. প্রোটিন খাদ্য সঞ্চারকারী প্লাস্টিডকে ইলাইওপ্লাস্ট বলে।

Ans :

জীবনের মৌলিক একক



D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি

বাছাই করে লেখো :

মান-1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

(i) বিবৃতি (A) : মাইটোকন্ড্রিয়াকে কোশের শক্তিঘর বলে।

কারণ (R) : মাইটোকন্ড্রিয়ার ধাত্র, অন্তঃপ্রকোষ্ঠ, বহিঃপ্রকোষ্ঠে শ্বসনের প্রয়োজনীয় উৎসেচকসমূহ থাকায় শ্বসন প্রক্রিয়ায় ATP রূপে জৈবশক্তি উৎপন্ন হয়।

Ans :

(ii) বিবৃতি (A) : ক্রোমোজোম বংশগত বৈশিষ্ট্যের ধারক ও বাহক।

কারণ (R) : জীবের চারিত্রিক বৈশিষ্ট্য জিনের মাধ্যমে একটি প্রজন্ম হতে পরবর্তী প্রজন্মে বহন করে নিয়ে যায়।

Ans :

(iii) বিবৃতি (A) : উদ্ভিদকোশের কোশপ্রাচীরস্থিত আণুবীক্ষণিক ছিদ্র পথে সাইটোপ্লাজমীয় সংযোগ সৃষ্টি হয়, একে প্লাজমোডেসমাটা বলে।

কারণ (R) : কোশপ্রাচীরের এই সাইটোপ্লাজমীয় সংযোগের মাধ্যমে জল ও বিভিন্ন পদার্থের সংবহন ঘটে।

Ans :

(iv) বিবৃতি (A) : স্নায়ুকোশ বা নিউরোন বিভাজিত হয় না।

কারণ (R) : নিউরোন স্নায়ু উদ্দীপনা পরিবহনে অংশ নেয়।

Ans :

(v) বিবৃতি (A) : গলগিবস্তু, এন্ডোপ্লাজমীয় জালক ও লাইসোজোমকে একত্রে GERL তন্ত্র বলে।

কারণ (R) : এই তিনটি অঙ্গাণু সম্মিলিতভাবে কোশের প্রয়োজনীয় উৎসেচক, প্রোটিন সংশ্লেষ ও ক্ষরণে সাহায্য করে।

Ans :

(vi) বিবৃতি (A) : উদ্ভিদ কোশে গলগিবিডি ক্ষরণে সাহায্য করে।

কারণ (R) : উদ্ভিদকোশে কোশপ্রাচীর রয়েছে বলে গলগিবিডি ক্ষরণ কার্য করতে পারে।

Ans :

(vii) বিবৃতি (A) : উদ্ভিদ কোশের সুনির্দিষ্ট আকার রয়েছে।

কারণ (R) : উদ্ভিদ কোশে নির্জীব, পুরু ও স্তরীভূত কোশপ্রাচীর থাকায় নির্দিষ্ট আকৃতি তৈরি হয়েছে।

Ans :

(viii) বিবৃতি (A) : পেরিডিনিয়াম, জিমনোডিনিয়াম প্রভৃতি শৈবালের কোশ প্রোক্যারিওটিক প্রকৃতির।

কারণ (R) : কিছু নিম্নশ্রেণির শৈবালের কোশে নিউক্লিয়াস তৈরি হলেও এই নিউক্লিয়াস বংশগুতিতে ভূমিকা নেয় না, কোশগুলোর বিভাজন অ্যামাইটোটিক প্রকৃতির এবং ক্রোমোজোম আন্নিব প্রোটিন দ্বারা গঠিত।

Ans :

(ix) বিবৃতি (A) : সেন্ট্রোজোম সাধারণত প্রাণীকোশে পাওয়া যায়।

কারণ (R) : প্রাণীকোশে বিপাকীয় হার বেশি।

Ans :

(x) বিবৃতি (A) : কোশপর্দাকে প্রভেদক ভেদ্য পর্দা বলা হয়।

কারণ (R) : কোশপর্দা কোনো পদার্থকে কোশ থেকে বেরিয়ে যেতে বা কোশে প্রবেশ করতে সাহায্য করে, আবার অন্য কিছু পদার্থের চলাচলে বাধাও দেয়।

Ans :

(xi) বিবৃতি (A) : শুকনো কিসমিস বা এপ্রিকট ফল নিয়ে সাধারণ জলে রাখলে কিছু সময় পর এরা স্ফীত হয়ে উঠে।

জীবনের মৌলিক একক

কারণ (R) : শুকনো কিসমিস বা এপ্রিকট ফলের কোশের তুলনায় বাইরের সাধারণ জল লঘুসারক হওয়ায় জল অর্ধভেদ্য পর্দা ভেদ করে অন্তঃঅভিস্রবণ প্রক্রিয়ায় কোশে প্রবেশ করেছে।

Ans :

(xii) বিবৃতি (A) : দেহকোশ মাইটোসিস প্রক্রিয়ায় এবং জননকোশ মিয়োসিস প্রক্রিয়ায় সৃষ্টি হয়।

কারণ (R) : এতে বংশপরম্পরায় প্রজাতির ক্রোমোজোম সংখ্যা ধ্রুবক থাকবে ও প্রজাতির অস্তিত্ব টিকে থাকবে।

Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর দাও :

মান—1

1. অণুবীক্ষণ যন্ত্রে কোশীয় অংশ পর্যবেক্ষণ করার সময় কোন রঞ্জক প্রয়োগ করে মাউন্টিং করা হয়?

Ans :

2. প্লাজমোলাইসিস কী?

Ans :

3. কোশ কোন প্রক্রিয়ায় পরিবেশ হতে জল শোষণ করে?

Ans :

4. জীবজগতে ক্ষুদ্রতম কোশ কোনটি?

Ans :

5. দৈর্ঘ্যে বৃহত্তম প্রাণীকোশের নাম লিখো।

Ans :

6. প্রোক্যারিওটিক ও ইউক্যারিওটিক কোশে রাইবোজোমের প্রকৃতি কীরূপ?

Ans :

7. ডিক্টিওজোম কী?

Ans :

8. পদার্থবিহীন দুটি কোশ অঙ্গাণুর নাম লিখো।

Ans :

9. উদ্ভিদের একটি নিউক্লিয়াসবিহীন কোশের নাম করো।

Ans :

10. মাইটোকন্ড্রিয়া কে আবিষ্কার ও নামকরণ করেন ?

Ans :

11. সমবিভাজন ও হ্রাসবিভাজন বলতে কোন কোন বিভাজন প্রক্রিয়াকে বোঝায় ?

Ans :

12. সেন্ট্রোজোমের মুখ্য কাজ কী ?

Ans :

13. ক্রিস্টি কী ?

Ans :

14. কোশগহুরে কী কী উপাদান সঞ্চিত থাকতে পারে ?

Ans :

15. RER -এর সিস্টারনির বহিঃতলে কোন অঙ্গাণু যুক্ত থাকায় এরা অমসৃণ হয় ?

Ans :

16. বহু নিউক্লিয়াসযুক্ত উদ্ভিদকোশের উদাহরণ লিখো।

Ans :

17. কোন্ অঙ্গাণু প্রাণীকোশে লাইসোজোম সৃষ্টিতে সাহায্য করে ?

Ans :

18. মাইটোকন্ড্রিয়ার অন্তঃআবরণী ভাঁজযুক্ত হওয়ায় কী সুবিধা হয়েছে ?

Ans :

19. দেহকোশের নিউক্লিয়াস বিভাজনের দশাগুলি কী কী ?

Ans :

20. গলগিবডিস্ কে আবিষ্কার করেন ?

Ans :

F. নীচের প্রশ্নগুলোর সংক্ষেপে উত্তর করো :

মান—2

1. উদ্ভিদ ও প্রাণী কোশের মধ্যে তুলনা করো এবং কীভাবে এরা পরস্পর থেকে পৃথকতা লিপিবদ্ধ করো।

Ans :

জীবনের মৌলিক একক

2. অ্যামিবা কীভাবে খাদ্যগ্রহণ করে, বুঝিয়ে দাও।

Ans:

3. জীবদেহে অভিস্রবনের গুরুত্ব লিখো।

Ans:

4. একটি কোশের কোশপর্দা ছিড়ে গেলে বা ফেটে গেলে কী ঘটবে?

Ans:

5. একটি সজীব উদ্ভিদকোশকে অতিসারক দ্রবণে (Hypertonic) রাখলে কী ঘটবে?

Ans:

6. অণুবীক্ষণ যন্ত্রের বিবর্ধন ক্ষমতা বলতে কী বোঝা, সংক্ষেপে বুঝিয়ে দাও।

Ans:

7. আদর্শ ব্যাকটেরিয়া কোশের চিত্রিত চিত্রাঙ্কন করো।

Ans:

8. লাইসোজোমকে আত্মঘাতী থলি বলে কেন?

Ans:

9. একটি স্নায়ুকোশে সক্রিয় সেন্ট্রোজোম স্থাপন করলে স্নায়ুকোশটি বিভাজিত হবে কী? যুক্তি সহকারে লিখো।

Ans:

10. সিনোসাইট ও সিনসিটিয়াম বলতে কী বোঝা?

Ans:

11. কোশের মাইক্রোভিডিস্ বলতে কাদের বোঝায়? যে কোনো একটি এইরূপ অংশের প্রধান কাজ লিখো।

Ans:

12. প্লাজমোডেসমাটা কী? এর কাজ লিখো।

Ans:

13. মসৃণ এন্ডোপ্লাজমীয় জালক (SER) এবং অমসৃণ এন্ডোপ্লাজমীয় জালক (RER) এর পার্থক্য উল্লেখ করো।

Ans:

14. বিভিন্ন বর্ণের ক্রোমোপ্লাস্টের সংক্ষিপ্ত পরিচয় দাও।

Ans:

15. মাইটোকান্ড্রিয়াকে কেন অর্ধস্বনির্ভরশীল (Semi Autonomous) অঙ্গাণু বলা হয়?

Ans:

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 3

1. একটি আদর্শ ইউক্যারিওটিক নিউক্লিয়াসের চিহ্নিত চিত্রাঙ্কন করো। 3
2. ব্যাপন ও অভিস্রবণের তিনটি পার্থক্য লিখো। একটি RBC কে লঘুসারক দ্রবণে (Hypotonic Solution) রাখলে কী ঘটবে? $(1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2})$
3. কোশতত্ত্বের প্রধান বস্তুব্যাণুলো কী ছিলো? আধুনিক কোশতত্ত্বে কী কী নতুন ধারণা সংযোজন হয়েছে? $(1\frac{1}{2} + 1\frac{1}{2})$
4. প্রোক্যারিওটিক ও ইউক্যারিওটিক কোশের পার্থক্য কোথায়? কোশীয় প্রজননে কোশের কোন্ অংশ সাহায্য করে? (2+1)
5. ক্রোমোজোম কী? এর সম্বন্ধে সংক্ষিপ্ত আলোচনা করো। (1+2)
6. গলগি বস্তুর কাজ লিখো। কোশের অভ্যন্তরে কোথায় প্রোটিন সংশ্লেষিত হয়? (2+1)
7. মাইটোসিস বিভাজনের গুরুত্ব লিখো। কোন প্রকার বিভাজনে হ্যাপ্লয়েড (n) অপত্যকোশ তৈরি হয়? (2+1)
8. কোনো ভৌত বা রাসায়নিক পদার্থের প্রভাবে যদি কোনো একটি কোশীয় সংগঠন ধ্বংসপ্রাপ্ত হয়, তখন কী হবে বলে তুমি মনে করো? 3
9. প্রাইমরিডিয়াল ইউট্রিকল কী? কোশগহ্বরের ভূমিকা বা গুরুত্ব লিখো। (1+2)
10. আরগ্যাসটিক পদার্থ কাকে বলে? ইউক্যারিওটিক কোশে সঞ্চিত এরকম 4টি পদার্থের নাম লিখ। (1+2)
11. একটি প্রোক্যারিওটিক কোশের চিত্র অঙ্কন করে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত করো। (2+1)
12. কোশপর্দা কিছু কিছু কোশে কীভাবে ফ্যাগোসাইটোসিস ও পিনোসাইটোসিস প্রক্রিয়ায় খাদ্য (বিজাতীয় উপাদান) গ্রহণ করে? 3

জীবনের মৌলিক একক

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—5

1. একটি আদর্শ প্রাণী কোশের পরিষ্কার চিত্র অঙ্কন করে নিম্নলিখিত অংশগুলো চিহ্নিত করো—
 - (i) মাইটোকন্ড্রিয়া
 - (ii) এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম
 - (iii) গলগিবডি
 - (iv) নিউক্লিয়াস
 - (v) রাইবোজোম

$(2\frac{1}{2} + 2\frac{1}{2})$
2. (a) মাইটোকন্ড্রিয়া ও প্লাস্টিডের মধ্যে পার্থক্য দুইটি উল্লেখ করো।
(b) ক্লোরোপ্লাস্টের গঠন বৈশিষ্ট্য সংক্ষেপে লিখো। (2+3)
3. একটি আদর্শ নিউক্লিয়াসের গঠন চিত্রসহ বর্ণনা করো। 2(চিত্র)+3
4. (a) প্রোটোপ্লাস্ট কী?
(b) কোশপর্দা ও কোশপ্রাচীরের মধ্যে পার্থক্য কোথায়?
(c) কীভাবে CO_2 , জল প্রভৃতি কোশে প্রবেশ করে অথবা বেরিয়ে যায়—আলোচনা করো।
(1+2+2)
5. খোসা ছাড়ানো আলু ব্যবহার করে অভিস্রবণ প্রক্রিয়াটির প্রমাণে একটি পরীক্ষাব্যবস্থা প্রস্তুত করো। উপযুক্ত পর্যবেক্ষণ ও সিদ্ধান্ত সহকারে ব্যাখ্যা করবে। (2+2+1)
6. একটি আদর্শ উদ্ভিদ কোশের চিহ্নিত চিত্রাঙ্কন করো। 3(চিত্র)+2

অধ্যায় 6

কলা (Tissues)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

1. জীবদেহের গঠনগত ও কার্যগত একক হল কোশ। এককোশী জীব যেমন—অ্যামিবা শুধুমাত্র একটি কোশ দ্বারাই খাদ্যগ্রহণ, চলন, গ্যাসীয় বিনিময় এবং রেচনকার্য সম্পন্ন করে জীবন ধারণ করে। অপরদিকে বহুকোশী জীবে গঠনগত ও কার্যগতভাবে একই প্রকারের অনেকগুলো কোশ একত্রিত হয়ে একটি নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদনের জন্য কলা গঠন করে।
2. উদ্ভিদ ও প্রাণীদের দেহে উপস্থিত কলাসমূহের মধ্যে উল্লেখযোগ্য পার্থক্য রয়েছে। উদ্ভিদের তুলনায় প্রাণীরা বেশী শক্তি ব্যবহার করে এবং এদের দেহের বেশীরভাগ কলাই সজীব। উন্নত উদ্ভিদের তুলনায় উন্নত প্রাণীদের অঙ্গ এবং অঙ্গতন্ত্রগুলো অনেকবেশী কর্মপোয়োগী এবং সুবিন্যস্ত হয়।
3. উদ্ভিদের কলাসমূহকে প্রধানত দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা—
ভাজক কলা এবং স্থায়ী কলা।
A. ভাজক কলা : এই প্রকার কলা ক্রমাগত বিভাজিত হতে পারে। এটি উদ্ভিদের বর্ধিষ্ণু অঞ্চলে পাওয়া যায়। ভাজক কলাসমূহ আবার



অবস্থানের উপর ভিত্তি করে তিন প্রকারের হয়।

- (i) অগ্রস্থ ভাজক কলা : এই কলা উদ্ভিদের বর্ধনশীল অংশ প্রধানত মূল, কান্ড ও পাতার অগ্রভাগে পাওয়া যায়।
- (ii) পার্শ্বস্থ ভাজক কলা : এই ধরনের কলা উদ্ভিদের মূল ও কান্ডের পার্শ্বদেশে পাওয়া যায়।
- (iii) নিবেশিত ভাজক কলা : এই প্রকার কলা উদ্ভিদের পর্বমধ্য ও উদ্ভিদের পত্রমূলে পাওয়া যায়।

B. স্থায়ী কলা : এই কলা বিভাজনে অক্ষম পরিণত উদ্ভিদ কলা। এই ধরনের কলা দুই প্রকারের হয়। যথা— সরল স্থায়ী কলা এবং জটিল স্থায়ী কলা।

- (a) সরল স্থায়ী কলা : এটি তিন প্রকারের হয়, যথা— প্যারেনকাইমা, কোলেনকাইমা এবং স্কেলেনকাইমা।
 - (i) প্যারেনকাইমা কলা : এই কলা সেলুলোজ দ্বারা গঠিত পাতলা কোশপ্রাচীর বিশিষ্ট এবং কোশান্তর রন্ধ্রযুক্ত হয়। এটি মূল ও কান্ডের ত্বক, বহিঃত্বক, মেসোফিল কলা ইত্যাদি স্থানে পাওয়া যায়।
 - (ii) কোলেনকাইমা কলা : এই প্রকার স্থায়ী কলা উদ্ভিদেহের নমনীয়তা বজায় রাখার জন্য দায়ী। এটি উদ্ভিদের যান্ত্রিক দৃঢ়তাও প্রদান করে।
 - (iii) স্কেলেনকাইমা কলা : এই প্রকার কলা উদ্ভিদকে অনমনীয় ও দৃঢ় থাকতে সাহায্য করে।
- (b) জটিল স্থায়ী কলা : এই ধরনের কলাগুলো একাধিক ধরনের কোশের সমন্বয়ে গঠিত। এটি জাইলেম এবং ফ্লোয়েম কলা দ্বারা গঠিত। এরা সম্মিলিতভাবে নালিকা বাস্তিল গঠন করে এবং উদ্ভিদের সংবহন কার্য সম্পন্ন করে। জাইলেম কলা জল ও খনিজ লবনের উর্ধ্বমুখী পরিবহন এবং ফ্লোয়েম কলা পাতা থেকে উদ্ভিদের সমস্তদেহে খাদ্য পরিবহন করে।

4. প্রাণীকলা : প্রাণীদেহে উপস্থিত কলাসমূহকে প্রাণীকলা বলে। কাজের উপর ভিত্তি করে এরা বিভিন্ন প্রকারের হয়, যথা— আবরণী কলা, যোগ কলা, পেশী কলা এবং স্নায়ুকলা।

A. আবরণী কলা : প্রাণীদেহকে আচ্ছাদনকারী বা সুরক্ষা প্রদানকারী কলাকে আবরণী কলা বলে। কাজ এবং আকারের উপর ভিত্তি করে এই প্রকার কলা বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে। যথা—

- (a) অইশাকার আবরণী কলা।
- (b) স্তরীভূত শঙ্কাকার আবরণী কলা।
- (c) ঘনকাকার আবরণী কলা।
- (d) স্তম্ভাকার (সিলিয়াযুক্ত) আবরণী কলা।

B. যোগকলা :

- (a) রক্ত : রক্ত একপ্রকারের তরল যোগকলা। এর মধ্যে তিন প্রকারের রক্তকণিকা অর্থাৎ লোহিত রক্তকণিকা, শ্বেত রক্তকণিকা ও অণুচক্রিকা এবং রক্তরস বা প্লাজমা উপস্থিত থাকে।

- (b) অস্থিকলা : এই কলা অনমনীয় ও দৃঢ় যোগ কলা। অস্থিকোশগুলো ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস দ্বারা গঠিত।
- (c) তরুণস্থি কলাঃ এই কলা নাক, কান, শ্বাসনালী ইত্যাদি স্থানে উপস্থিত। এর কঠিন ধাতু, প্রোটিন ও শর্করা দ্বারা গঠিত।
- (d) শিথিল যোগকলা : এরা ত্বক ও পেশীর মধ্যে, রক্তবাহ ও স্নায়ুকে ঘিরে এবং অস্থিমজ্জায় অবস্থান করে।
- (e) অ্যাডিপোজ বা মেদকলা : এই কলা তাপনিরোধক হিসেবে কাজ করে।
- (f) লিগামেন্ট ও টেন্ডন : লিগামেন্ট দুটি অস্থিকে একে অপরের সাথে যুক্ত রাখে এবং টেন্ডন অস্থিকে পেশীর সাথে যুক্ত রাখে।
- C. পেশী কলা : এই কলা আমাদের দেহের নড়াচড়ার জন্য দায়ী। এই কলা সরেখ পেশী, মসৃণ পেশী এবং হৃদপেশী এই তিন প্রকারের হয়।
- D. স্নায়ুকলা : এই কলার কোশগুলোকে স্নায়ুকোশ বা নিউরোন বলে। এরা উদ্দীপনা গ্রহণ করে ও পরিবহণ করে।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. উদ্ভিদের যে কলাটি মৃতকোশ সমন্বিত হয়—

- (a) প্যারেনকাইমা (b) ক্লোরেনকাইমা
(c) কোলেনকাইমা (d) সবগুলিতে

Ans:

2. যে কোন কলার কার্যের ফলে উদ্ভিদের কান্ড ও মূলের দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পায়—

- (a) অগ্রস্থ ভাজক কলা (b) পার্শ্বস্থ ভাজক কলা
(c) নিবেশিত কলা (d) ফ্লোয়েম কলা

Ans:

3. সালোকসংশ্লেষে যে প্যারেনকাইমা কলা অংশগ্রহণ করে সেটি হল—

- (a) এরেনকাইমা (b) ক্লোরেনকাইমা
(c) কোলেনকাইমা (d) ক্লোরেনকাইমা

Ans:

4. পত্ররশ্মি যে বৃক্ষকৃতির দুটি কোশ দ্বারা পরিবেষ্টিত তাদের বলে—

- (a) এপিডার্মাল কোশ (b) সঞ্জীকোশ
(c) সিভনল কোশ (d) রক্ষীকোশ

Ans:

5. উদ্ভিদের যে কলাটি পাতা থেকে উৎপন্ন খাদ্যকে সারাদেহে পৌঁছায় সেটি হল—

- (a) ভাজক কলা (b) ক্লোরেনকাইমা কলা
(c) ফ্লোয়েম কলা (d) জাইলেম কলা

Ans:

6. উদ্ভিদেহে যে কলাটি নমনীয়তা প্রদান করে সেটি হল—

- (a) কোলেনকাইমা (b) ক্লোরেনকাইমা
(c) প্যারেনকাইমা (d) এরেনকাইমা

Ans:

7. ফ্লোয়েম কলায় উপস্থিত মৃত কোশটির নাম হল—

- (a) ফ্লোয়েম তন্তু (b) সঞ্জী কোশ
(c) সিভকোশ (d) সিভনল কোশ

Ans:

8. একটি পেঁয়াজের কোশকে যৌগিক অণুবীক্ষণযন্ত্রে পর্যবেক্ষণ করলে যে অঙ্গাণুটি দেখা যাবে সেটি হল—

- (a) রাইবোজোম (b) প্লাস্টিড
(c) নিউক্লিয়াস (d) মাইটোকন্ড্রিয়া

Ans :

9. মোমজাতীয় রাসায়নিক পদার্থটি হল—

- (a) সেলুলোজ (b) সুবেরিন
(c) কিউটিন (d) স্যাফ্রানিন

Ans :

10. নীচের কোনটি একটি রঞ্জক পদার্থ—

- (a) লিগনিন (b) সুবেরিন
(c) কিউটিন (d) স্যাফ্রানিন

Ans :

11. যে কলা জলজ উদ্ভিদকে জলে ভাসতে সাহায্য করে—

- (a) ক্লোরোকাইমা (b) এরেনকাইমা
(c) কোলোকাইমা (d) সবগুলো

Ans :

12. উদ্ভিদের দেহে পত্ররশ্মি যে কাজগুলো করে—

- (a) বাষ্পমোচন ও গ্যাসীয় আদান-প্রদান
(b) খাদ্য ও জল পরিবহণ
(c) যান্ত্রিক দৃঢ়তা প্রদান
(d) সবগুলো

Ans :

13. নীচের কোন যোগকলাটিকে তরল যোগকলা বলা হয়—

- (a) তরুনাস্থি (b) অ্যাডিপোজ কলা
(c) লিগামেন্ট (d) রক্ত

Ans :



14. স্বাসনালীতে যে প্রকার আবরণী কলা পাওয়া যায় সেটি হল—
(a) আইশাকার (b) স্তরীভূত শঙ্কাকার
(c) ঘনকাকার (d) রোমশ স্তম্বাকার
Ans :
15. ক্ষুদ্রাত্মের অন্তঃআবরণীতে যে প্রকার আবরণী কলা উপস্থিত—
(a) ঘনকাকার (b) আইশাকার
(c) স্তম্বাকার (d) স্তরীভূত শঙ্কাকার
Ans :
16. অস্থি একটি—
(a) পেশীকলা (b) যোগকলা
(c) স্নায়ুকলা (d) আবরণী কলা
Ans :
17. নিম্নলিখিত যে অঙ্গটিতে তরুনাস্থি পাওয়া যায়—
(a) হাত (b) পা
(c) কান (d) মাথা
Ans :
18. কন্ড্রোসাইট যে যোগকলায় পাওয়া যায় ?
(a) অস্থিকলা (b) তরুণাস্থি কলা
(c) রক্তকলা (d) টেন্ডন
Ans :
19. সংকোচনশীল প্রোটিন যে প্রাণীকলায় পাওয়া যায়—
(a) পেশীকলা (b) যোগকলা
(c) স্নায়ুকলা (d) আবরণী কলা
Ans :
20. যে পেশীটি ছান্দিক গতিতে সংকুচিত ও শিথিল হয় ?
(a) সরেখ পেশী (b) স্নায়ুকলা
(c) আবরণী কলা (d) যোগ কলা
Ans :

21. যে প্রাণীকলা উদ্দীপনাকে দেহের একপ্রান্ত থেকে অন্যপ্রান্তে নিয়ে যায়—

- (a) পেশীকলা (b) স্নায়ুকলা
(c) আবরণীকলা (d) যোগকলা

Ans :

22. ফুসফুসের ক্লোমশাখাতে যে প্রকার পেশী উপস্থিত থাকে সেটি হল—

- (a) মসৃণ পেশী (b) সরেখ পেশী
(c) হৃদপেশী (d) একটিও নয়

Ans :

23. যে কলা প্রাণীদেহে স্নেহপদার্থ সঞ্চার করে রাখে—

- (a) রক্তকলা (b) অস্থিকলা
(c) তরুনাস্থিকলা (d) অ্যাডিপোজ কলা

Ans :

24. যে কলা প্রাণীদেহে উপস্থিত অঙ্গগুলোর মধ্যবর্তী ফাঁকাস্থান পূরণ করে—

- (a) রক্তকলা (b) অ্যাডিপোজ কলা
(c) শিথিল যোগ কলা (d) টেন্ডন

Ans :

25. নিউরোনে উপস্থিত অসংখ্য ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র শাখাযুক্ত প্রবর্ধকদের কি বলে ?

- (a) অ্যাক্সন (b) ডেনড্রন
(c) কোশদেহ (d) অ্যাক্সন প্রান্ত

Ans :

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) _____ উপস্থিতির জন্য স্কেলেনকাইমার কোশপ্রাচীর মাঝে মাঝে স্থূল হয়।
(2) স্কেলেনকাইমা কলা _____ বিশিষ্ট হয় বলে সালোকসংশ্লেষ করতে পারে।
(3) _____ ফলেই বিভিন্ন প্রকার স্থায়ীকলা তৈরি হয়।
(4) কান্ড ও মূলের অগ্রভাগে _____ ভাজক কলা পাওয়া যায়।



- (5) এরেনকাইমা কলা _____ গহ্বর বিশিষ্ট হয়।
- (6) নারকেলের ছিবড়া _____ কলা দ্বারা তৈরি হয়।
- (7) উদ্ভিদের দেহে উপস্থিত পত্ররন্ধ্র _____ সাহায্য করে।
- (8) ফ্লোয়েম কলা _____ প্রকার কোশের সমন্বয়ে গঠিত হয়।
- (9) প্রাণীদেহকে আচ্ছাদনকারী বা সুরক্ষা প্রদানকারী কলাকে _____ কলা বলা হয়।
- (10) শ্বাসনালীতে _____ যুক্ত স্তম্ভাকার আবরণী কলা দেখা যায়।
- (11) _____ আবরণী কলা বিশেষিত হয়ে গ্রন্থিকোশ গঠন করে।
- (12) রক্ত কলায় লোহিত রক্ত কণিকা, শ্বেতরক্ত কণিকা ও _____ নামক রক্তকোশ থাকে।
- (13) অস্থিকোশ ক্যালসিয়াম ও _____ যৌগ দ্বারা গঠিত হয়।
- (14) _____ পেশীসমূহ ছান্দিক গতিতে সংকুচিত ও শিথিল হয়।
- (15) নিউরনের দীর্ঘ প্রবর্ধককে _____ বলে।

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না কি অশুদ্ধ লেখো, যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। (প্রতিটি প্রশ্নের মান 1)

1. ভাজক কলা কোশে ভ্যাকুওল বা কোশগহ্বর অনুপস্থিত থাকে।

Ans:

2. স্কেরেনকাইমা কলা উদ্ভিদের আকর্ষকে প্রয়োজন মত বাঁকাতে সাহায্য করে।

Ans:

3. বীজের শক্ত আবরণীতে স্কেরেনকাইমা কলা থাকে।

Ans:

4. কিউটিন জল প্রতিরোধী রাসায়নিক পদার্থ।

Ans:

5. জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলা সম্মিলিতভাবে নালিকা বাউল গঠন করে।

Ans:

6. আবরণী কলার মধ্যে খুবই সামান্য পরিমাণে সংযোজক পদার্থ থাকে।

Ans:

7. তরুণাস্থি এক প্রকার তরল যোগকলা।

Ans:

8. অ্যাডিপোজ কলা তাপ নিরোধক হিসেবে কাজ করে।

Ans :

9. স্নায়ুকোশ সংকুচিত ও শিথিল হতে পারে।

Ans :

10. শুধুমাত্র হৃদপিণ্ডেই হৃদপেশি উপস্থিত।

Ans :

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো :

মান-1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

1. বিবৃতি (A) : বায়ুগহ্বর সমন্বিত প্যারেনকাইমা কলা জলজ উদ্ভিদকে জলে ভাসতে সাহায্য করে।

কারণ (R) : জলজ উদ্ভিদের মধ্যে এরেনকাইমা কলা থাকে।

Ans :

2. বিবৃতি (A) : নারকেলের ছিবড়া শক্ত প্রকৃতির হয়।

কারণ (R) : নারকেলের ছিবড়াতে স্লেবেরেনকাইমা কলা থাকে।

Ans :

3. বিবৃতি (A) : মোমজাতীয় আবরণ উদ্ভিদদেহের জলের অপচয় রোধ করে।

কারণ (R) : পত্ররশ্মির মধ্যে রক্ষীকোশ উপস্থিত থাকে।

Ans :

4. বিবৃতি (A) : জাইলেম কলা জল ও খনিজ লবণকে উদ্ভিদের উর্ধ্বমুখে প্রেরণ করে।

কারণ (R) : জাইলেম কলা উদ্ভিদের পাতায় পাওয়া যায়।

Ans :

কলা

5. বিবৃতি (A) : ফ্লোয়েম তন্তু ছাড়া সব ফ্লোয়েম কোশই সজীব কোশ।
কারণ (R) : ফ্লোয়েম কলার উপস্থিত চার প্রকার কোশই মৃত কোষ।

Ans :

6. বিবৃতি (A) : রক্ত এক প্রকার তরল যোগকলা।
কারণ (R) : রক্তের প্লাজমা সারাদেহে পরিবাহিত হয়।

Ans :

7. বিবৃতি (A) : টেন্ডন অস্থিকে পেশীর সাথে যুক্ত রাখে।
কারণ (R) : অস্থিকোষগুলো ক্যালসিয়াম ও ফসফরাস দ্বারা গঠিত।

Ans :

8. বিবৃতি (A) : স্নায়ুকলা সংকুচিত ও শিথিল হতে পারে।
কারণ (R) : পেশীতে উপস্থিত সংকোচনশীল প্রোটিন সংকুচিত ও শিথিল হতে পারে।

Ans :

9. বিবৃতি (A) : হৃদপেশীর কোশগুলো নলাকার, শাখাযুক্ত ও নিউক্লিয়াস সমন্বিত হয়।
কারণ (R) : হৃদপিণ্ডের পেশীসমূহ ছান্দিক গতিতে সংকুচিত ও শিথিল হয়।

Ans :

10. বিবৃতি (A) : স্নায়ুতন্তু দ্বারা প্রবাহিত বার্তাকে স্নায়ুস্পন্দন বলে।
কারণ (R) : রক্তের মাধ্যমে স্নায়ু দ্বারা বার্তা প্রবাহিত হয়।

Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান—1

1. ক্লোরপ্লাস্ট সমন্বিত প্যারেনকাইমা কলাকে কী বলে ?

Ans :

2. উদ্ভিদের কোন কলায় বড়ো কোশান্তর রস দেখা যায় ?

Ans :

3. নিউক্লিয়াসবিহীন একটি সজীব উদ্ভিদ কোশের নাম লিখ।

Ans :

4. কোন কলা জল ও খনিজ লবণকে উদ্ভিদের পাতায় নিয়ে যায় ?

Ans :

5. কোন কলা জলজ উদ্ভিদকে ভাসতে সাহায্য করে ?

Ans :

6. পত্ররশ্মির মধ্যে উপস্থিত দুটি বৃক্ষাকৃতি কোশের নাম লিখ।

Ans :

7. ফ্লোয়েম কলা কয় প্রকারের কোশের সমন্বয়ে গঠিত ?

Ans :

8. ফ্লোয়েমে উপস্থিত সজীব কোশটির নাম লিখ।

Ans :

9. জাইলেম প্যারেনকাইমার প্রধান কাজ কি ?

Ans :

10. কোন প্রকার ভাজক কলা উদ্ভিদের কাণ্ড ও মূলের পরিধির বৃদ্ধি ঘটায় ?

Ans :

11. স্নায়ুতন্তু দ্বারা পরিবাহিত বার্তাকে কি বলে ?

Ans :

12. কোন প্রোটিন পেশীতন্তুর সংকোচন ও শিথিলতার জন্য দায়ী ?

Ans :

13. নিউরোনে উপস্থিত ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র প্রবর্ধকগুলোকে কি বলে ?

Ans :

14. কোন পেশী ছান্দিক গতিতে সংকুচিত ও শিথিল হতে পারে ?

Ans :

15. খাদ্যানালীতে খাদ্যের চলন কোন প্রকার নড়াচড়ার উদাহরণ ?

Ans :

16. অ্যাডিপোসাইট কোন কলায় দেখা যায় ?

Ans :

17. দুটি অস্থি যে যোগকলা দ্বারা সংযুক্ত থাকে তাকে কি বলে ?

Ans :

18. কোন রক্তকণিকা নিউক্লিয়াস সমন্বিত হয় ?

Ans :

কলা

19. রক্তবাহের অন্তঃআবরণী কোন প্রকার কলা দ্বারা তৈরি ?

Ans :

20. কোন ধরনের আবরণীকলা শ্বাসনালীস্থিত শ্লেষ্মাকে দেহের বাইরে নির্গত করে ?

Ans :

F. নীচের প্রশ্নগুলো একটি বাক্যে উত্তর দাও : মান—1

1. নালিকা বাভিল কাকে বলে ?

Ans :

2. পত্ররশ্মির কাজ লিখ।

Ans :

3. ক্লোরেনকাইমা কাকে বলে ?

Ans :

4. এরেনকাইমা কী ?

Ans :

5. অবস্থানের উপর ভিত্তি করে 3 প্রকার ভাজক কলার নাম লিখ।

Ans :

6. কলা কাকে বলে ?

Ans :

7. কোলেনকাইমার একটি কাজ লিখ।

Ans :

8. মরু অঞ্চলের উদ্ভিদের বহিঃত্বকে উপস্থিত কিউটিনের কাজ লিখ।

Ans :

9. নালিকা বাভিলের কাজ লিখ।

Ans :

10. কোশাস্তর রশ্মি কাকে বলে ?

Ans :

11. আবরণী কলা কাকে বলে ?

Ans :

12. অস্থিকলার প্রধান কাজ লিখ।

Ans :

13. স্নায়ুস্পন্দন কাকে বলে ?

Ans :

14. ওসিওসাইট কাকে বলে ?

Ans :

15. অ্যাডিপোজ কলার একটি কাজ লিখ।

Ans :

16. ঐচ্ছিক পেশী কাকে বলে ?

Ans :

17. রোমশ আবরণী কলা কাকে বলে ?

Ans :

18. লিগামেন্ট কী ?

Ans :

19. টেন্ডন কাকে বলে ?

Ans :

20. দেহের এমন দুটি অঙ্গের নাম লিখ যেখানে তবুনাস্থি পাওয়া যায়।

Ans :

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 2

1. জাইলেমকে ভাস্কুলার কলা বলা হয় কেন ?

2. স্কেলেনকাইমাকে মৃত কলা বলা হয় কেন ?

3. ভাজক কলার দুটি বৈশিষ্ট্য লিখ।



4. ভাজক কলা ও স্থায়ী কলার মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ।
5. কোন কলা জলজ উদ্ভিদকে জলে ভাসতে সাহায্য করে এবং কেন?
6. বীজ ও বাদামের আবরণে কোন কলা থাকে? এরা এত শক্ত হয় কেন?
7. পত্ররশ্মি কাকে বলে? এর যে কোন একটি কাজ লিখ।
8. এপিডারমিস কাকে বলে?
9. জাইলেম ও ফ্লোয়েমের উপাদানগুলোর নাম লিখ।
10. জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার কাজ উল্লেখ কর।
11. মানবদেহের কোথায় স্তম্ভাকার আবরণী কলা পাওয়া যায়? এর কাজ লিখ।
12. লিগামেন্ট ও টেন্ডনের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লিখ।
13. বহুকোশী গ্রন্থি কিভাবে গঠিত হয়?
14. মানবদেহে শিথিল যোগকলার অবস্থান ও কাজ লিখ।
15. রক্তকে তরলা যোগকলা বলে কেন?
16. মানবদেহে অ্যাডিপোজ কলার অবস্থান ও কাজ লিখ।
17. হৃদপেশীর একটি বৈশিষ্ট্য লিখ। হৃদপেশী কাকে বলে?
18. স্নায়ুকোশ কাকে বলে? স্নায়ুস্পন্দন কী?
19. স্নায়ুকোশ কেন সংকুচিত বা শিথিল হতে পারে না?
20. অ্যাক্সন ও ডেনড্রন কাকে বলে?

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 3

1. তিন প্রকার ভাজক কলার নাম ও কাজ উল্লেখ কর। $\frac{1}{2} \times 6 = 3$
2. জাইলেম ও ফ্লোয়েম কলার মধ্যে তিনটি পার্থক্য লিখ। 3
3. সুবেরিন কী? এটি কোথায় দেখা যায়? এর কাজ লিখ। 1+1+1
4. উদ্ভিদের দেহে উপস্থিত তিন প্রকার সরল কলা-এদের চিহ্নিত চিত্র আঁক। 1+1+1
5. কর্ক কী? পরীক্ষাগারে স্যাফ্রানিন কেন ব্যবহার করা হয়? স্লাইডের উপর রাখা নমুনাকে অণুবীক্ষণযন্ত্রে পর্যবেক্ষণের পূর্বে কভার স্লিপ দিয়ে চাপা দিতে হয় কেন? 1+1+1
6. উদ্ভিদ কলা ও প্রাণী কলার মধ্যে তিনটি পার্থক্য লিখ। 3

7. রক্তে উপস্থিত প্লাজমার কাজ উল্লেখ করো। বহু খাঁজের নিউক্লিয়াসযুক্ত লিউকোসাইটের নাম লিখ। 2+1
8. তরুণাস্থি কলার দুটি বৈশিষ্ট্য এবং অবস্থান উল্লেখ কর। 2+1
9. একটি নিউরনের চিহ্নিত চিত্র অঙ্কন করো। নিউরোনকে দেখতে কেমন হয়? 2+1
10. হৃদপেশী ও মসৃণ পেশীর তিনটি করে বৈশিষ্ট্য লিখ। $1\frac{1}{2} \times 2 = 3$

I. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 5

1. চিত্রের সাহায্যে উদ্ভিদ দেহে বিভিন্ন প্রকার ভাজক কলার অবস্থান দেখাও এবং এদের কার্য উল্লেখ কর। 2+3 = 5
2. বিভিন্ন প্রকার আবরণী কলার অবস্থান ও কাজ লিখো। $2\frac{1}{2} \times 2 = 5$
3. বিভিন্ন প্রকার পেশীতন্তুর চিহ্নিত চিত্র আঁক এবং এদের অবস্থান ও কাজের তুলনা কর। 3+2 = 5
4. (i) বিভিন্ন প্রকার শ্বেতরক্তকণিকার চিত্র অঙ্কন করো।
(ii) রক্তের যে কোন দুইটি কাজ লিখো।
(iii) রক্ততঞ্চনে রক্তের কোন উপাদানটি সাহায্য করে। $2\frac{1}{2} + 2 + \frac{1}{2} = 5$

অধ্যায় 7

জীবজগতে বৈচিত্র্য

(Diversity in Living Organism)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

1. জীবজগৎ বিভিন্ন বিচিত্র ধরনের সজীব বস্তু নিয়ে গঠিত।
2. একদিকে আমরা যেমন একেবারে ক্ষুদ্র আণুবীক্ষণিক ব্যাকটেরিয়াদের দেখি অন্যদিকে বৃহদাকার নীল তিমি এবং শত মিটার দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট রেড উড বৃক্ষদের ও দেখতে পাই। মশার মতো পতঙ্গারা যেমন কয়েকদিন বেঁচে থাকে অন্যদিকে পাইন জাতীয় বৃক্ষরা হাজার বছরও বেঁচে থাকতে পারে। আবার কুমির মতো বর্ণহীন জীব যেমন আছে তেমনি আছে উজ্জ্বল বর্ণের পাখী, প্রজাপতি এবং ফুল।
3. যাই হোক এইসব বিভিন্ন জীবদের অধ্যয়নের জন্য কিছু মৌলিক বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে শ্রেণিবিন্যাস করা হয়।
4. শ্রেণিবিন্যাস আমাদের জীব বৈচিত্র্য অনুসন্ধান সাহায্য করে।
5. আর্নস্ট হেকেল (1894) রবার্ট হুইটেকার (1969) এবং কার্ল উজ (1977) এর মতো জীব বিজ্ঞানীরা সব জীবদের বড়ো গোষ্ঠীতে অর্থাৎ রাজ্যে (Kingdom) শ্রেণিবিভক্ত করার চেষ্টা করেছেন।
6. হুইটেকার প্রবর্তিত শ্রেণিবিন্যাস এ মোট পাঁচটি রাজ্য রয়েছে। এগুলো হল— মনেরা, প্রোটিস্টা, ছত্রাক, উদ্ভিদ গোষ্ঠী এবং প্রাণী গোষ্ঠী।

7. কোশের গঠন, পুষ্টি দ্রব্যের উৎস, পুষ্টি পদ্ধতি এবং দেহ সংগঠনের উপর ভিত্তি করেই এই গোষ্ঠীগুলো অর্থাৎ সজীব বস্তুকে পাঁচটি প্রধান রাজ্যে বিভক্ত করা হয়েছে।
8. জীব কুলের শ্রেণিবিন্যাস তাদের বিবর্তনের সাথে অজ্ঞাতভাবে সম্পর্কিত। মোহেতু বিবর্তন কালে জীবের দেহনকশায় জটিলতার পরিমাণ বৃদ্ধি পাওয়ার সম্ভাবনা থাকে, তাই এটা বলা ভুল হবে না, প্রাচীনতর জীবগুলো সরল প্রকৃতির এবং তুলনায় নবীন জীবগুলো অপেক্ষাকৃত অনেকটাই জটিল প্রকৃতির হয়।
9. দেহ সংগঠনে উত্তরোত্তর জটিলতা বৃদ্ধির উপর ভিত্তি করে উদ্ভিদ রাজ্য ও প্রাণী রাজ্যকে আবার কতগুলো উপগোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়।
10. উদ্ভিদ দেহ সম্পূর্ণরূপে বিভেদিত কিনা, উদ্ভিদ দেহে জল ও অন্যান্য বস্তু পরিবহনের জন্য বিশেষ কলা গঠিত হয়েছে কিনা, উদ্ভিদরা বীজ ধারণে সক্ষম কিনা এবং বীজগুলো ফলের ভেতরে আবদ্ধ থাকে কিনা তার উপর নির্ভর করে উদ্ভিদ রাজ্যকে পাঁচটি গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়। এগুলো হল— সমাঙ্গ দেহী উদ্ভিদ, ব্রায়োফাইটা, টেরিডোফাইটা, ব্যক্ত বীজী এবং গুপ্তবীজী।
11. দেহনকশার বিভেদীকরণের ধরন ও বিস্তৃতির উপর ভিত্তি করে প্রাণীরাজ্যকে দশটি গোষ্ঠীতে ভাগ করা হয়। এগুলো হল— পরিফেরা, নিডারিয়া বা সিলেনটারেটা, প্লাটিহেলমিনথেস, নিম্যাটোডা, অ্যানিলিডা, আর্থ্রোপোডা, মোলাস্কা, একাইনোডারমাটা, প্রোটোকর্ডাটা এবং ভার্টিব্রাটা।
12. ক্যারোলাস লিনিয়াম অষ্টাদশ শতাব্দীতে বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ পদ্ধতির সূচনা করেছিলেন।
13. কোন জীবের বিজ্ঞানসম্মত নাম বা দ্বিপদ নামকরণ দুটি পদের সমন্বয়ে গঠিত-গুণগত নাম এবং প্রজাতিগত নাম।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. প্রাণীরা কোন্ পরিবেশে বাস করে অর্থাৎ এরা জলচর, স্থলচর, নাকি খেচর— এর উপর ভিত্তি করে যিনি প্রাণীদের শ্রেণিবিন্যাস করেছিলেন তিনি হলেন—
- (a) চার্লস ডারউইন (b) অ্যারিস্টটল
(c) লিনিয়াস (d) আর্নস্ট হেকেল

Ans :

2. পঞ্চরাজ্য শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতিতে এক কোশী ইউক্যারিওটিক জীবেরা নিম্নলিখিত কোন রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত—
- (a) প্রোটিস্টা (b) মনেরা
(c) ছত্রাক (d) প্রাণী রাজ্য

Ans :

3. নীলাভ সবুজ শৈবাল ও ছত্রাকের মিথোজীবীয় সহাবস্থান হল—
- (a) ছত্রাক (b) শৈবাল
(c) লাইকেন (d) কোনটিই নয়।

Ans :

4. 'পরিফেরা' শব্দটি দ্বারা—
- (a) একনালী দেহী প্রাণীদের বোঝায় (b) ছিদ্রাল জীবদের বোঝায়
(c) কাঁটায়ুক্ত জীবদের বোঝায় (d) স্তন্যপায়ী প্রাণীদের বোঝায়।

Ans :

5. কেঁচো এবং জেঁক—
- (a) মোলাস্কা পর্বের প্রাণী (b) আর্থ্রোপোডা পর্বের প্রাণী
(c) নিম্যাটোডা পর্বের প্রাণী (d) অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণী

Ans :

6. এদের মধ্যে কোন প্রাণীটি 'চ্যাপ্টাকৃমি' নয়—
- (a) সুতাকৃমি (b) ফিতাকৃমি
(c) যকৃৎকৃমি (d) প্ল্যানেরিয়া

Ans :

7. দেহস্থিত মাংসল পদের সাহায্যে গমনাগমন করে—
- (a) তারামাছ ও সমুদ্র আর্চিন (b) প্রজাপতি ও মথ
(c) কাঁকড়া বিছা ও কাঁকড়া (d) শামুক ও ঝিনুক

Ans :

8. প্রাণীজগতে সবচেয়ে বড়ো গোস্টি হল—

- (a) পরিফেরা (b) নিম্যাটোডা
(c) আর্থ্রোপোডা (d) মোলাস্কা

Ans :

9. প্রবাল (Coral)– যে পর্বের প্রাণীদের দ্বারা গঠিত হয়—

- (a) অ্যানিলিডা (b) মোলাস্কা
(c) নিডারিয়া (d) কোনটিই নয়।

Ans :

10. এদের মধ্যে কোন্ শ্রেণিভুক্ত প্রাণীরা চোয়ালবিহীন হয়—

- (a) উভচর (b) সাইক্লোস্টোমাটা
(c) সরীসৃপ (d) পক্ষী

Ans :

11. ডিম পাড়ে এমন একটি স্তন্যপায়ী প্রাণী হল—

- (a) উটপাখি (b) তিমি
(c) হংসচঞ্চু (d) বাদুর

Ans :

12. ছত্রাকের কোশ প্রাচীর একটি দৃঢ় জটিল শর্করা দ্বারা গঠিত এই জটিল শর্করাটি হল—

- (a) কাইটিন (b) কিউটিন
(c) শ্বেতসার (d) সেলুলোজ

Ans :

13. সাইকাস (Cycas) ও দেওদার (Deodar) –

- (a) গুপ্তবীজী উদ্ভিদ (b) ব্যক্তবীজী উদ্ভিদ
(c) উভয়ই (d) কোনটিই নয়।

Ans :

14. সমাজ্য দেহী উদ্ভিদের দেহ—

- (a) সম্পূর্ণরূপে বিভেদিত হয় না (b) সম্পূর্ণরূপে বিভেদিত হয়
(c) বীজগুলো নগ্ন হয় (d) উপরের সবগুলোই সঠিক হয়।

Ans :

15. বহুকোশী, ইউক্যারিওটিক, কোশ প্রাচীর বিহীন জীবেরা—

- (a) উদ্ভিদ রাজ্যের অন্তর্গত (b) প্রাণী রাজ্যের অন্তর্গত
(c) ছত্রাক রাজ্যের অন্তর্গত (d) মনোরা রাজ্যের অন্তর্গত।

Ans :

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) এককোশী প্রোক্যারিওটিক জীব সমূহ _____ রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত।
- (2) ছত্রাকদের মধ্যে কেউ কেউ পচনশীল জৈব বস্তু থেকে পুষ্টি সংগ্রহ করে তাই এদের _____ বলে।
- (3) বৃক্ষজাতীয় উদ্ভিদের বাকলে ধীর গতিতে বর্ধনশীল যে বড়ো আকারের রঙিন ছোপ দেখতে পাওয়া যায় সেটিই _____।
- (4) স্পাইরোগাইরা, ইউলোথ্রিক্স _____ উদ্ভিদ।
- (5) গুপ্তবীজী উদ্ভিদে বীজগুলো গর্ভাশয়ের ভেতরে গঠিত হয় এবং _____ ফলে রূপান্তরিত হয়।
- (6) 'Gymnosperm' এ 'Gymno' কথাটির অর্থ হল _____।
- (7) ফাইলেরিয়াল ওয়ার্ম মানুষে _____ রোগ সৃষ্টি করে।
- (8) আর্থ্রোপোডার দেহে _____ সংবহনতন্ত্র থাকে এবং রক্ত সুনির্দিষ্ট রক্তবাহের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয় না।
- (9) কড়ি (Chiton) একটি _____ পর্বভুক্ত প্রাণী।
- (10) একাইনো ডারমাটা পর্বের প্রাণীদের ত্বকে কাঁটার উপস্থিতির জন্য এদের _____ প্রাণী বলে।
- (11) মাছের হৃৎপিণ্ডটি _____ প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়।
- (12) পাখীদের দেহে _____ ডানায় রূপান্তরিত হয়।
- (13) দ্বিপদ নামকরণটি দুটি পদের সমন্বয়ে গঠিত— গুণগত নাম এবং _____ গত নাম।
- (14) মেরুদণ্ডী প্রাণীদের দেহে প্রকৃত _____ এবং অন্তঃকঙ্কাল দেখা যায়।
- (15) হাঙ্গর মাছের অন্তঃকঙ্কাল _____ নির্মিত হয়।
- (16) সিউডোসিলোম _____ পর্বের প্রাণীদের দেহে বর্তমান থাকে।
- (17) আর্থ্রোপোডার দেহে _____ উপাঙ্গ বর্তমান থাকে।
- (18) এককোশী শৈবাল _____ রাজ্যের অন্তর্ভুক্ত।

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না কি অশুদ্ধ লেখো, যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। মান—1

1. 'বৈশিষ্ট্য' (Character) বলতে কোনো জীবের একটি নির্দিষ্ট গঠন অথবা নির্দিষ্ট কাজকে বোঝায়।

Ans :

2. হুইটেকার প্রবর্তিত শ্রেণিবিন্যাসে মোট ছয়টি রাজ্য রয়েছে।

Ans :

3. একই প্রজাতির অন্তর্গত জীবেরা দেখতে একই রকম হয় এবং কেবলমাত্র নিজেদের মধ্যেই প্রজননে সক্ষম হয়।

Ans :

4. মনেরা রাজ্যভুক্ত জীবদের কোশে সুস্পষ্ট নিউক্লিয়াস ও পর্দাবৃত কোশীয় অঙ্গাণু উপস্থিত থাকে।

Ans :

5. কোশ প্রাচীর বিশিষ্ট বহুকোশী, স্বভোজী, ইউক্যারিওটিক জীব প্রাণীরাজ্যের অন্তর্গত।

Ans :

6. একবীজপত্রী উদ্ভিদের বীজে একটিমাত্র বীজপত্র থাকে।

Ans :

7. 'পরিফেরা' গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীরা চলাচল করতে পারে না এবং নিজেদেরকে কঠিন কোনো অবলম্বনের সাথে যুক্ত রাখে।

Ans :

8. নিডারিয়া গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহ তিনটি কোশস্তর দ্বারা গঠিত হয়।

Ans :

9. অ্যানিলিডা পর্বের প্রাণীদের দেহে সিউডোসিলোম বর্তমান।

Ans :

10. সরীসৃপ শ্রেণির প্রাণীরা ডিম পাড়ে এবং ডিমগুলো শক্ত খোলক বিশিষ্ট হয় ও উভচর প্রাণীদের মত এদের জলে ডিম পাড়ার প্রয়োজন হয় না।

Ans :

11. পক্ষী শ্রেণির প্রাণীরা অনুন্নতশোণিত এবং এদের হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়।

Ans :

12. তারামাছ, সমুদ্র আর্চিন, সমুদ্র শশা প্রভৃতি একাইনোডারমাটা গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণী নহে।

Ans :

13. ব্যক্তবীজী উদ্ভিদেরা নগ্নবীজ ধারণ করে।

Ans :

জীবজগতে বৈচিত্র্য

14. ক্রিপ্টোগ্যামস্ (Cryptogams) উদ্ভিদের জনন অঙ্গগুলো খুবই অস্পষ্ট হয়।

Ans :

15. সপুষ্পক উদ্ভিদে জনন অঙ্গগুলো সুস্পষ্টভাবে বিভেদিত থাকে এবং অযৌন জনন প্রক্রিয়ার ফলশ্রুতিতে এদের বীজ উৎপন্ন হয়।

Ans :

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান-1

- (a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।
(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।
(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।
(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।
(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

1. বিবৃতি (A) : লাইকেন হল নীলাভ সবুজ শৈবাল ও ছত্রাকের মিথোজীবীয় সহাবস্থান।

কারণ (R) : কারণ এখানে ছত্রাক ও শৈবাল একটি স্থায়ী, পরস্পর নির্ভরশীল সম্পর্ক গঠন করে বেঁচে থাকে।

Ans :

2. বিবৃতি (A) : যেসব উদ্ভিদের দেহ সম্পূর্ণরূপে বিভেদিত হয় এদের সমাজদেহী উদ্ভিদ বলে।

কারণ (R) : শৈবাল সমাজদেহী উদ্ভিদ।

Ans :

3. বিবৃতি (A) : Angiosperm শব্দটি দুটি গ্রীক শব্দ 'Angio' অর্থাৎ আবৃত এবং 'Sperm' অর্থাৎ বীজ নিয়ে গঠিত।

কারণ (R) : Angiosperm বা গুপ্তবীজী উদ্ভিদে বীজগুলো গর্ভাশয়ের ভেতরে গঠিত হয়।

Ans :

4. বিবৃতি (A) : ল্যাম্বেপ্র, হ্যাগফিস, মাছ, ব্যাঙ, সাপ প্রভৃতি মেরুদণ্ডী প্রাণী।

কারণ (R) : এই গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহে প্রকৃত মেরুদণ্ড এবং অন্তঃকঙ্কাল দেখা যায়।

Ans :

5. বিবৃতি (A) : উভচর প্রাণীরা শুধু ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়।
 কারণ (R) : এরা জল ও স্থল উভয় পরিবেশে বেঁচে থাকতে পারে।
 Ans :
6. বিবৃতি (A) : নিডারিয়া গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহ দুটি কোশস্তর নিয়ে গঠিত।
 কারণ (R) : এদের একটি কোশস্তর দেহের বহিঃপ্রাকার গঠন করে এবং অপর কোশস্তরটি দেহের অন্তঃপ্রাকার তৈরি করে।
 Ans :
7. বিবৃতি (A) : একাইনোডারমাটা গোষ্ঠীর প্রাণীদের দেহে এক অদ্ভুত ধরনের জল নালীতন্ত্র দেখা যায়।
 কারণ (R) : এই জলনালীতন্ত্রের সাহায্যে প্রাণীরা দেহে জল সরবরাহ করে।
 Ans :
8. বিবৃতি (A) : মাছের দেহটি প্রবাহ রেখার মতো (Streamlined) এবং দেহে পেশি বহুল লেজ আছে।
 কারণ (R) : এরা ফুলকার সাহায্যে শ্বাসকার্য চালায়।
 Ans :
9. বিবৃতি (A) : প্লাটিহেলমিনথেস গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহ দ্বিপার্শ্বীয় ভাবে চ্যাপ্টা (অর্থাৎ উপরের দিক থেকে নীচের দিকে) হয় না।
 কারণ (R) : এই জাতীয় গঠনের কারণে এই গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের গোলকৃমি বলে।
 Ans :
10. বিবৃতি (A) : অ্যানিলিডা গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহে প্রকৃত দেহগহ্বর থাকে।
 কারণ (R) : এই দেহগহ্বর প্রকৃত অঙ্গগুলোকে দেহগঠনের মধ্যে একটি মোড়কে আবদ্ধ থাকতে সাহায্য করে।
 Ans :

E. নীচের প্রশ্নগুলো একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর দাও :

মান—1

1. চার্লস ডারউইন কোন পুস্তকে সর্বপ্রথম তার বিবর্তনের ধারণাকে বিস্তৃতভাবে বর্ণনা করেছিলেন?
 Ans :
2. ডায়াটম পঞ্চরাজ্য শ্রেণিবিন্যাসে কোন গোষ্ঠীর অন্তর্গত?
 Ans :

জীবজগতে বৈচিত্র্য

3. পাইনকে ব্যাক্তবীজী উদ্ভিদ বলা হয় কেন ?

Ans :

4. মস্ কোন গোষ্ঠীভুক্ত উদ্ভিদ ?

Ans :

5. কোন গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের দেহগহ্বর বা সিলোমিক ক্যাভিটি রক্তপূর্ণ হয় ?

Ans :

6. তারামাছকে কন্টকত্বক প্রাণী বলা হয় কেন ?

Ans :

7. সরীসৃপের হৃৎপিণ্ড তিন প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়— এমন একটি সরীসৃপের নাম কর যার হৃৎপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়।

Ans :

8. সম্পূর্ণ তরুনাস্থি নির্মিত অন্তঃকঙ্কাল বিশিষ্ট একটি মাছের নাম লিখ।

Ans :

9. 'সিস্টেমা নাচুরি' (Systema Naturae) গ্রন্থটি কার লেখা ?

Ans :

10. নটোকর্ড কাকে বলে ?

Ans :

11. মাশরুম পচনশীল জৈববস্তু থেকে পুষ্টি সংগ্রহ করে এই ধরনের পুষ্টিকে কী বলে ?

Ans :

12. 'আম একটি দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ'— আমে কয়টি বীজপত্র আছে ?

Ans :

13. মারকেনশিয়া, মারশিলিয়া, ফিউনারিয়া— এদের মধ্যে কোনটি ব্রায়োফাইটা গোষ্ঠীভুক্ত উদ্ভিদ নয় ?

Ans :

14. একটি স্বাধীনজীবী প্লাটিহেলমিনথেসের নাম লিখ।

Ans :

15. চোয়ালবিহীন মেরুদণ্ডী প্রাণীরা কোন শ্রেণীভুক্ত ?

Ans :

16. স্পাইরোগইরা (Spirogyra), কারা (Chara) প্রভৃতি উদ্ভিদকে সমাজাদেহী উদ্ভিদ বলা হয় কেন ?

Ans :

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. স্পাইরোগাইরা কোন গোষ্ঠীর অন্তর্গত উদ্ভিদ? এর একটি চিত্র অঙ্কন কর ও ক্লোরোপ্লাস্টটি চিহ্নিত কর।
2. আরশোলা ও কেঁচো কি একই পর্ব বা গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণী? তোমার উত্তরের স্বপক্ষে যুক্তি দাও।
3. গোলাকৃমি ও গোদাকৃমি কোন গোষ্ঠীর অন্তর্গত প্রাণী? এদের দেহ গহ্বর কী ধরনের হয়?
4. মোলাস্কা ও একাইনোডারমাটা গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।
5. পরিফেরা গোষ্ঠীর প্রাণীদের দুইটি বৈশিষ্ট্য লিখ।
6. উদ্ভিদ রাজ্যের উভচর কোন গোষ্ঠীভুক্ত উদ্ভিদের বলা হয়? এদের দুটি উপদাহরণ দাও।
7. ক্রিপ্টোগ্যামস বা লুক্কায়িত জননঅঙ্গ সমন্বিত তিনটি উদ্ভিদ গোষ্ঠীর নাম লিখ। কেন এদের ক্রিপ্টোগ্যামস বলা হয়?
8. মনেরা ও প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত জীবদের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।
9. উভচর শ্রেণিভুক্ত প্রাণীরা কীভাবে মৎস্য শ্রেণিভুক্ত প্রাণীদের থেকে আলাদা হয়— যেকোন দুটি বৈশিষ্ট্যের সাহায্য বুঝিয়ে দাও।
10. বিজ্ঞানসম্মত নামের দুটি পদ কী কী? একটি উদাহরণের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও।

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—3

1. (a) হুইটেকার (Whittaker) প্রবর্তিত পঞ্চরাজ্য শ্রেণিবিন্যাসে পাঁচটি রাজ্য কী কী? 2
(b) বিজ্ঞানী উজ (Woose) হুইটেকার প্রবর্তিত শ্রেণিবিন্যাসে কী পরিমার্জন করেছিলেন? 1
2. ‘সকল ভার্ট্রাটাই কর্ডাটা কিন্তু সকল কর্ডাটা ভার্ট্রাটা নয়’—ব্যাখ্যা কর। 3
3. বর্তমানে যে বিজ্ঞানসম্মত নামকরণ পদ্ধতি প্রচলিত আছে তার সূচনা কে করেছিলেন? বিভিন্ন জীবের বিজ্ঞানসম্মত নাম লিখার যে নির্দিষ্ট রীতিনীতি অনুসরণ করতে হয় সেগুলো কী কী? 1+2
4. প্রোটোকর্ডাটা গোষ্ঠীভুক্ত প্রাণীদের তিনটি সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য লিখ। $(0.5 \times 6) = 3$

ক্রমিক নং	পর্ব/গোষ্ঠী	উদাহরণ (অন্তত একটি)	একটি সনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য
1.	পরিফেরা		
2.	প্লাটিহেলমিনথেস		
3.	একাইনোডারমাটা		

জীবজগতে বৈচিত্র্য



6. উদাহরণ সহ সংজ্ঞা দাও— (1 × 3) = 3
- (i) দ্বি- পার্শ্বীয় ভাবে প্রতিসম
- (ii) সিলোম
- (iii) মুক্ত সংবহন তন্ত্র
7. X এবং Y দুইটি ভিন্ন গোষ্ঠীর অন্তর্গত উদ্ভিদ। এদের মধ্যে X উদ্ভিদটি নগ্নবীজী এবং Y উদ্ভিদটির বীজ ফলের ভিতরে গঠিত হয়। 'X' এবং 'Y' কোন উদ্ভিদ গোষ্ঠীর অন্তর্গত? এই দুইটি গোষ্ঠীর মধ্যে অপর দুইটি পার্থক্য লিখ। 1+2
8. সমাজদেহী, ব্রায়োফাইটা এবং টেরিডোফাইটাকে ক্রিপ্টোগ্যামাস বলা হলেও ব্যক্তবীজী ও গুপ্তবীজী উদ্ভিদকে সপুষ্পক বা Phanerogams বলা হয় কেন? টেরিডোফাইটা উদ্ভিদ গোষ্ঠীর দুটি বৈশিষ্ট্য লিখ। 1+2
9. প্রোটিস্টা রাজ্যের অন্তর্গত তিনটি জীবের নাম লিখ এবং এদের গমনাগমনে সাহায্যকারী উপাঙ্গের নাম লিখ।
10. নীচের টেবিলের শূণ্যস্থান a, b, c, d, e এবং f পূরণ কর। (0.5 × 6) = 3

চারিত্রিক	পঞ্চরাজ্য				
	মনেরা	প্রোটিস্টা	ছত্রাক	উদ্ভিদ রাজ্য	প্রাণী রাজ্য
1. কোশের প্রকৃতি	a	ইউক্যারিওটিক	b	ইউক্যারিওটিক	ইউক্যারিওটিক
2. কোশ প্রাচীর	উপস্থিত	কিছু জীবে উপস্থিত	উপস্থিত কাইটিন নিমিত	c	d
3. দেহ সংগঠন	এককোশী	e	এককোশী ও বহুকোশী	বহুকোশী	f

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—5

1. উদ্ভিদ গোষ্ঠীর শ্রেণিবিন্যাস ছকের সাহায্যে উপস্থাপন কর এবং প্রত্যেক উদ্ভিদ গোষ্ঠীর একটি করে উদাহরণ দাও। 3+2
2. (a) মেরুদণ্ডী বা Vertebrata প্রাণী কাদের বলা হয় ?
- (b) এদের মধ্যে কোন্ কোন্ শ্রেণির প্রাণীরা উল্ল শোনিত এবং এদের হৃদপিণ্ড চার প্রকোষ্ঠ বিশিষ্ট হয়? এই দুইটি শ্রেণির মধ্যে তিনটি পার্থক্য লিখ। 1+1+3

অধ্যায় 8

গতি (Motion)



এক নজরে অধ্যায়টি (Chapter at a glance):

- গতি হল বস্তুর অবস্থানের পরিবর্তন। এটি অতিক্রম করা দূরত্ব বা সরণ দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যখন কোনো বস্তুর অবস্থান সময়ের সাথে পরিবর্তিত হয়, তখনই এর গতি আমরা উপলব্ধি করি।
- কোনো বস্তুর অবস্থান আমরা একটি নির্দেশক বিন্দুর সাপেক্ষে বর্ণনা করি।
- সবচেয়ে সরলতম গতি হল সরলরৈখিক গতি।
- কোনো গতিশীল বস্তুর দ্বারা অতিক্রান্ত পথের দৈর্ঘ্যকে দূরত্ব বলে।
- একক সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্বকে দ্রুতি বলে। অর্থাৎ $\text{দ্রুতি} = \frac{\text{দূরত্ব}}{\text{সময়}}$
- গড় দ্রুতি = $\frac{\text{মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব (s)}}{\text{মোট সময় (t)}}$
- বেগ = $\frac{\text{সরণ}}{\text{সময়}}$ অর্থাৎ একক সময়ে অতিক্রান্ত সরণকে বেগ বলা হয়।
- গড় বেগ $V_{av} = \frac{[(\text{প্রাথমিক বেগ (u) + অন্তিম বেগ (v)})]}{2}$
 $= \frac{(u + v)}{2}$



গতি

- ত্বরণ (acceleration) = $\frac{\text{বেগের পরিবর্তন}}{\text{সময়}}$
- বেগ শূণ্য হলে ও ত্বরণ থাকতে পারে।
- ঋণাত্মক ত্বরণকে মন্দন বলা হয়।
- সুসম ত্বরণে গতিশীল বস্তুর গতি নিম্নলিখিত সমীকরণের সাহায্যে লেখা হয়—
 - (i) $v = u + at$ u = প্রাথমিক বেগ
 - (ii) $S = ut + \frac{1}{2}at^2$ v = অন্তিম বেগ
 - (iii) $v^2 - u^2 = 2as$ t = সময়
 - a = ত্বরণ
 - s = অতিক্রান্ত দূরত্ব

13. বস্তুর সুসম এবং অসম গতি লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা যায়।
14. যদি একটি বস্তু বৃত্তাকার পথে সুসম দ্রুতিতে গতিশীল হয়, তবে এর গতিকে সুসম বৃত্তীয় গতি বলে।
15. যদি r ব্যাসার্ধের বৃত্তপথে একবার ঘুরে আসতে t সেকেন্ড সময় নেয়, তবে বস্তুর

$$\text{দ্রুতি (v)} = \frac{2\pi r}{t}$$



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. মন্দনের একক হল—

- (a) m/s (b) m/s²
(c) m²/s² (d) ms².

Ans :

2. চাঁদ পৃথিবীর চারদিকে যে গতিতে ঘুরে তা হল—

- (a) বৃত্তীয় গতি (b) ঘূর্ণন গতি
(c) চলন গতি (d) মিশ্র গতি

Ans :

3. একটি বস্তু সমদ্রুতিতে গতিশীল। বস্তুর বেগ—

- (a) পরিবর্তনশীল
(b) ধ্রুবক
(c) পরিবর্তনশীল হতেও পারে নাও হতে পারে
(d) কোনটিই নয়।

Ans :

4. পৃথিবী নিজের অক্ষের সাপেক্ষে যে গতিতে ঘুরে তা হল—

- (a) বৃত্তীয় গতি (b) ঘূর্ণন গতি
(c) সরলরৈখিক গতি (d) মিশ্র গতি

Ans :

5. বেগ-সময় লেখচিত্রে, লেখচিত্র এবং সময় অক্ষের দ্বারা আবদ্ধ ক্ষেত্রটি বস্তু কণার নিম্নলিখিত পরিমাণকে বোঝায়—

- (a) সরণ (b) ত্বরণ
(c) দ্রুতি (d) বেগ

Ans :

6. ঘড়ির কাঁটার গতির প্রকৃতি কেমন ?

- (a) সমবৃত্তীয় (b) অসমবৃত্তীয়
(c) উভয়ই (d) কোনটিই নয়

Ans :



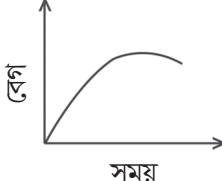
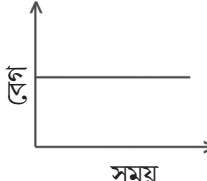
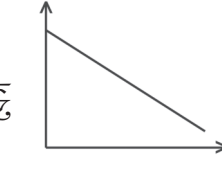
গতি

7. কোনো গতিশীল বস্তুকণা প্রথমে s_1 দূরত্ব t_1 সময়ে, এরপর s_2 দূরত্ব t_2 সময়ে এবং শেষ s_3 দূরত্ব t_3 সময়ে অতিক্রম করল। বস্তুটির গড়দ্রুতি—

- (a) $\frac{s_1 + s_2 - s_3}{t_1 + t_2 - t_3}$ (b) $\frac{s_1 + s_2 + s_3}{t_1 + t_2 + t_3}$
(c) $\frac{t_1 + t_2 + t_3}{s_1 + s_2 + s_3}$ (d) কোনটিই নয়।

Ans :

8. সমবেগে গতিশীল বস্তুকণার বেগ-সময় লেখচিত্রটি—

- (a)  (b) 
(c)  (d) কোনটিই নয়।

Ans :

9. সরণের SI একক—

- (a) m/s^2 (b) m
(c) m^2 (d) কোনটিই নয়।

Ans :

10. কোন গাড়ি যদি 200 km পথ 4 ঘন্টায় অতিক্রম করে তবে গাড়িটির দ্রুতি হবে—

- (a) $\frac{100}{6} m/s$ (b) $\frac{125}{5} m/s$
(c) 0 (d) কোনটিই নয়।

Ans :



B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

- (1) একক সময়ে অতিক্রান্ত দূরত্বকে _____ বলে।
- (2) একক সময়ে অতিক্রান্ত সরণকে _____ বলে।
- (3) সময়ের সাপেক্ষে বেগের পরিবর্তনের হারকে _____ বলে।
- (4) গতি হল _____ পরিবর্তন।
- (5) ভিড় রাস্তায় গতিশীল গাড়ীর গতি _____ গতির নিদর্শন।
- (6) দ্রুতি বা বেগের S.I একক _____।
- (7) কোন বস্তুর সময়ের সঙ্গে অবস্থানের পরিবর্তন _____ লেখচিত্রের সাহায্যে প্রকাশ করা হয়।
- (8) কোনো বস্তু সমান সমান সময়ের ব্যবধানে সমান সমান দূরত্ব অতিক্রম করলে বস্তুটি _____ গতিশীল বলা যায়।
- (9) _____ হল কোনো গতিশীল বস্তুর অতিক্রান্ত পথের দৈর্ঘ্য।
- (10) ত্বরণের S.I একক _____।

C. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

1. এক ব্যক্তি r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তাকার পথ t সময়ে প্রদক্ষিণ করল। ঐ ব্যক্তির গড় দ্রুতি কত হবে?

Ans:

2. একটি বাগানের চারদিকে যদি কোন বালক ঘুরে আবার পূর্বের অবস্থানে আসে তবে তার সরণ কত হবে?

Ans:

3. অবাধে পতনশীল কোন বস্তুর ক্ষেত্রে বেগ-সময় লেখচিত্রটি কীরূপ হবে?

Ans:

4. একটি সুসম বৃত্তীয় গতির উদাহরণ দাও।

Ans:

5. একটি বস্তুর দ্রুতি-সময় লেখচিত্র যদি সময় অক্ষের সমান্তরাল হয় তবে বস্তুর গতি সম্পর্কে কী বলা যায়?

Ans:

6. সমবেগে চলমান কোন বস্তুর দ্রুতি কী প্রকার হয়?

Ans:



গতি

7. একটি সুযম ত্বরণের উদাহরণ দাও।

Ans :

8. দ্রুতির S.I একক কী?

Ans :

9. বেগ শূন্য হলেও কী ত্বরণ থাকতে পারে?

Ans :

10. কোন বস্তুর ক্ষেত্রে ত্বরণ যদি তার বেগের অভিমুখের বিপরীতে ক্রিয়া করে তখন তাকে কী বলে?

Ans :

D. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. বেগ কাকে বলে? এর S.I একক কী?
2. দ্রুতি ও বেগের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
3. গতিবেগ শূন্য হলেও কি কোনো বস্তুর ত্বরণ থাকতে পারে? মন্দন কাকে বলে?
4. কোনো গতিশীল কণার ত্বরণ থাকলেও তার বেগের মান কি ধ্রুবক হতে পারে? সমমন্দনে গতিশীল বস্তুকণার বেগ-সময় লেখচিত্র অঙ্কন কর।
5. সমত্বরণে গতিশীল বস্তুকণার বেগ-সময় লেখচিত্র কিরূপ হবে? ত্বরণ কোন প্রকারের রাশি?
6. ত্বরণের অভিমুখ কি বেগের অভিমুখের বিপরীত হতে পারে? সমবেগে গতিশীল বস্তু কণার বেগ-সময় লেখচিত্র কিরূপ হবে?
7. সমদ্রুতি সম্পন্ন বস্তুকণার বেগ কি সমবেগই হবে? বক্রপথে বস্তুর অভিমুখ কিভাবে নির্দেশিত হয়?
8. মন্দনকে ঋণাত্মক ত্বরণ বলা হয় কেন?
9. সমত্বরণ ও অসমত্বরণ কী?
10. ত্বরণের এককে 'প্রতি সেকেন্ড' কথাটি দুবার আসে কেন?

E. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—3

1. সমবৃত্তীয় গতি কাকে বলে? একটি উদাহরণ দিয়ে বোঝাও।
2. ত্বরণ কাকে বলে? ত্বরণের S.I এককটি কী?
3. গড়বেগ কাকে বলে? একটি বস্তু ত্বরণ নিয়ে গতিশীল কিন্তু দ্রুতি সুযম—উদাহরণ দাও।



4. অসম ত্বরণের একটি উদাহরণ দাও। মোটরগাড়ীর ওডোমিটার এর সাহায্যে কী মাপা হয়? বেগের S.I একক কী?
5. প্রমাণ করো :
লেখচিত্রের সাহায্যে প্রমাণ করো—
 - (i) $v = u + at$
 - (ii) $S = ut + \frac{1}{2}at^2$
 - (iii) $v^2 - u^2 = 2as$
6. সুসম এবং অসম গতিসম্পন্ন বস্তুর দূরত্ব-সময় লেখচিত্র কিরূপ হবে? বেগ-সময় লেখচিত্র ও সময় অক্ষের অন্তর্ভুক্ত অঞ্চলের ক্ষেত্রফল দ্বারা কোন্ রাশি মাপা হয়?
7. একটি বাস সকাল 7.00 টায় যাত্রা শুরু করে সুসম ত্বরণে চলে 20 মিনিটে 80 km/h বেগ অর্জন করে, বাসটির ত্বরণ কত?
8. একটি গাড়ী 8 m/s² সুসম ত্বরণ নিয়ে চলছে। যাত্রা শুরুর 10 S পর গাড়ী কত দূরত্বে যাবে?
9. 100 মি. ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তপথে ঘুরতে একজন লোক 50 সেকেন্ড সময় নেয়। 3 মিনিট পর অতিক্রান্ত দূরত্ব কত হবে?
10. একটি মারুতি গাড়ীর যাত্রা শুরুর 6 সেকেন্ড পর বেগ হল 72 km/h। গাড়ীর ত্বরণ নির্ণয় করো।
11. একটি বস্তু 20 m/s বেগে 2 মিনিট এবং 10 m/s বেগে 1 মিনিট গেল। কণাটির গড় বেগ কত হবে?
12. রহিম কলেজে যাওয়ার সময় হিসেব করে দেখল যাত্রাপথে তার সাইকেলের দ্রুতি 25 km/h এবং আসার পথে সেই একই রাস্তায় সাইকেলের দ্রুতি 30 km/h সম্পূর্ণ যাত্রাতে তার সাইকেলের গড় দ্রুতি কত?

অধ্যায় 9

বল এবং গতির সূত্রাবলী (Force and Laws of Motion)



এক নজরে অধ্যায়টি (Chapter at a glance):

দৈনন্দিন জীবনে আমরা দেখি যে কোনও স্থির বস্তুকে গতিশীল বা গতিশীল বস্তুকে স্থির করতে গেলে কোনও না কোনও প্রচেষ্টার দরকার। সাধারণ অভিজ্ঞতায় আমরা দেখি যে এগুলো পেশী বলের দ্বারা করা যায় এবং বলা যায়, বস্তুর গতীয় অবস্থার পরিবর্তন করতে অবশ্যই ঠেলা, আঘাত করা বা টানার প্রয়োজন হয়। ঠেলা, টানা, ধাক্কা বা আঘাতের ভিত্তিতেই বলের ধারণা পাওয়া যায়।

- যে বলের ক্রিয়ায় বস্তুতে ত্বরণ সৃষ্টি হয় না, তাকে প্রতিমিত বল (Balance Force) বলা হয়।
- যখন কোনও বস্তুর উপর এক বা একাধিক বল ক্রিয়া করে, তখন ক্রিয়াশীল বলগুলোর লব্ধি শূন্য না হলে অর্থাৎ বস্তুটিতে ত্বরণ সৃষ্টি হলে, সেই লব্ধি বলকে অপ্রতিমিত (Unbalanced Force) বল বলে।
- বিজ্ঞানী স্যার আইজ্যাক নিউটন বস্তুর গতি সংক্রান্ত তিনটি সূত্র দিয়েছেন।



প্রথম সূত্র : বাহ্যিক অপ্রতিমিত বল ক্রিয়া না করলে স্থির বস্তু স্থির থাকে এবং সচল বস্তু একই বেগে সরল রেখা ধরে একই দিকে চলতে থাকে।

দ্বিতীয় সূত্র : কোনও বস্তুর ভরবেগের পরিবর্তনের হার প্রযুক্ত অপ্রতিমিত বলের সমানুপাতিক এবং বল যেদিকে ক্রিয়া করে ভরবেগের পরিবর্তনও সেদিকে ঘটে। $F=ma$ দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিক রূপ;

তৃতীয় সূত্র : প্রত্যেক ক্রিয়ার সমান এবং বিপরীতমুখী প্রতিক্রিয়া আছে। তারা দুটি ভিন্ন বস্তুর উপর ক্রিয়া করে।

- বস্তুর স্থির অবস্থা বা গতিশীল অবস্থা পরিবর্তনে বাধা দেওয়ার স্বাভাবিক প্রবণতাকে জড়তা বা জাড্য বলে।
- বস্তুর ভর হল জড়তার পরিমাপ। এর SI একক হল কিলোগ্রাম (kg)।
- ঘর্ষণ বল সর্বদা বস্তুর সম্ভাব্য গতির বিপরীত দিকে ক্রিয়া করে।
- বলের SI একক kgm s^{-2} । এই একককে নিউটন (N) বলে। 1 N বল 1kg ভরের বস্তুতে 1ms^{-2} ত্বরণ সৃষ্টি করে।
- বস্তুর ভর ও বেগের গুণফলকে ভরবেগ বলে। বলের অভিমুখই ভরবেগের অভিমুখ নির্দেশ করে। ভরবেগের একক (SI) হল kgms^{-1} ।
- বাহ্যিক বল প্রযুক্ত না হলে কোনও বস্তু সংস্থার মোটভরবেগ ধ্রুবক থাকে—একে ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র বলে।



বল এবং গতির সূত্রাবলী

A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. ভরের সঙ্গে কোন ভৌত রাশিটি গুণ করলে গুণফল বলের পরিমাণ নির্দেশ করে ?

- (a) বেগ (b) ত্বরণ
(c) ভর (d) সরণ

Ans.

2. বলের CGS একক হল—

- (a) ডাইন (b) নিউটন
(c) গ্রাম (d) মিটার

Ans.

3. প্রতিটি ক্রিয়ার সমান ও বিপরীত মুখী প্রতিক্রিয়া আছে— এটি নিউটনের কোন সূত্রের বিবৃতি ?

- (a) প্রথম সূত্র (b) দ্বিতীয় সূত্র
(c) তৃতীয় সূত্র (d) কোনটিই নয়।

Ans.

4. m_1 এবং m_2 ভরের দুটো বস্তু যথাক্রমে u_1 এবং u_2 বেগে একই দিকে চলছে। বস্তু দুটোর সংঘর্ষের পর এদের বেগ একই দিকে যথাক্রমে v_1 এবং v_2 হল। ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রানুসারে,

- (a) $m_1u_1 + m_2u_2 = m_1v_1 + m_2v_2$
(b) $(m_1+m_2)(v_1+v_2) = m_1u_1 + m_2u_2$
(c) $m_1v_1 + m_2v_2 + m_1u_1 + m_2u_2 = 0$
(d) $(m_1-m_2)(v_1-v_2) = m_1u_1 + m_2u_2$

Ans.

5. কোনটির জড়তা সর্বাধিক ?

- (a) একটি পিন (b) একটি কালির দোয়াত
(c) তোমার পদার্থবিদ্যার বই (d) তোমার শরীর

Ans.



6. একটি অপ্রতিমিত বল একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করছে। বস্তুটি—
- (a) অবশ্যই স্থিরাবস্থায় থাকবে (b) সুযম বেগে চলবে
(c) ত্বরণ লাভ করবে (d) অবশ্যই বৃত্তপথে ঘুরলে।

Ans.

7. একটি নির্দিষ্ট মানের বল একটি বস্তুর উপর ক্রিয়া করছে। বস্তুটির ত্বরণ নিচের কোন্ রাশিটির উপর নির্ভর করবে ?
- (a) বস্তুটির ভর (b) বস্তুটির আয়তন
(c) বস্তুর ঘনত্ব (d) বস্তুর আকার

Ans.

8. একটি স্থির মানের বল স্থিরাবস্থায় রক্ষিত একটি বস্তুর উপর প্রয়োগ করা হলে t সময়ে বস্তুটির দ্বারা অতিক্রান্ত দূরত্ব নিচের কোন্ রাশিটির সঙ্গে সমানুপাতিক ?
- (a) t (b) t^2
(c) t^3 (d) t^4

Ans.

9. ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রানুযায়ী কোনও সংস্থার ভরবেগ—
- (a) ধুবক হবে
(b) ধুবক হবে না
(c) একমাত্র অভ্যন্তরীণ বল সমূহ ক্রিয়া করলে পরিবর্তিত হতে পারে
(d) একমাত্র বাহ্যিক বল ক্রিয়া করলে পরিবর্তিত হতে পারে।

Ans.

10. বৈদ্যুতিক পাখা সুইচ অফ করার পরেও কিছুক্ষণ ঘোরে—
- (a) গতি জাড়ের ফলে (b) স্থিতি জাড়ের ফলে
(c) পাখার ভর বেশী হলে (d) পাখাটির আয়তন বেশী হলে।

Ans.

11. কোনও ব্যক্তি নৌকা থেকে লাফিয়ে নামলে নৌকাটি পেছন দিকে চলে যায়— একে ব্যাখ্যা করা যায়—
- (a) নিউটনের প্রথম সূত্রের সাহায্যে (b) নিউটনের তৃতীয় সূত্রের সাহায্যে
(c) নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র (d) কোনটিই নয়।

Ans.



বল এবং গতির সূত্রাবলী

12. কোন্ সূত্রটিকে জড়তার সূত্র বলা হয়?

- (a) নিউটনের প্রথম সূত্র (b) নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র
(c) নিউটনের তৃতীয় সূত্র (d) ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র

Ans.

13. একজন ঘোড়া সওয়ার ঘোড়ার পিঠে বসে আছে। ঘোড়াটি ছুটতে শুরু করলে সওয়ার পেছনের দিকে হেলে পড়ে। ঘটনাটির ব্যাখ্যা প্রদত্ত কোন্ ধর্মের সাহায্যে পাওয়া যায়—

- (a) জড়তা (b) ক্রিয়াশীল
(c) ক্রিয়াশীল টর্ক (d) ভরবেগ

Ans.

14. m ভর বিশিষ্ট বস্তু a ত্বরণে চললে তার উপর ক্রিয়ারত বল—

- (a) $F = \frac{m}{a}$ (b) $F = ma^2$
(c) $F = ma$ (d) $F = \frac{a}{m}$

15. রৈখিক ভরবেগের S.I একক হল—

- (a) $gcm\text{s}^{-1}$ (b) gms^{-1}
(c) $kgcm\text{s}^{-1}$ (d) $kgms^{-1}$

Ans.

16. দুটো বস্তুর প্রত্যেকটির উপর 35 N করে বল ক্রিয়া করছে। বস্তু দুটোর একটির ভর 5kg ও অপরটির ভর 7 kg হলে তাদের ত্বরণের অনুপাত হবে—

- (a) 3 : 7 (b) 7 : 5
(c) 3 : 5 (d) 5 : 3

Ans.

17. বন্ধুকের প্রতিক্ষেপ বা পিছু হঠা ব্যাখ্যা করা যায় প্রদত্ত কোন্ সূত্রের সাহায্যে—

- (a) নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র (b) নিউটনের প্রথম সূত্র
(c) ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্র (d) কোনটিই নয়।

Ans.



18. 1kg ভার = কত নিউটন ?
- (a) 8.91 N (b) 9.81 N
(c) 100 N (d) 1 N

Ans.

19. দড়ি টানাটানি খেলায় দড়ির উভয় প্রান্তে T টান প্রয়োগ করলে, দড়ির টান হবে—
- (a) T (b) T/2
(c) 2T (d) T/4

Ans.

B. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা বাক্যে উত্তর করো :

মান— 1

1. নিউটনের কোন্ সূত্রকে জড়তার সূত্র বলা হয় ?

Ans.

2. এক কেজি ভার = কত নিউটন ?

Ans.

3. S.I পদ্ধতিতে ভরবেগের একক কী ?

Ans.

4. C.G.S পদ্ধতিতে বলের একক কী ?

Ans.

5. 0.5 kg ভরের বস্তুতে 2m/s^2 ত্বরণ সৃষ্টি করতে কত বল প্রয়োগ করতে হবে ?

Ans.

6. নিউটনের কোন গতিসূত্র থেকে ভরবেগের নিত্যতা সূত্র প্রতিষ্ঠা করা হয় ?

Ans.

7. জেট ইঞ্জিনের কার্যনীতির ভিত্তি কী ?

Ans.

8. নিউটনের কোন্ গতিসূত্র থেকে বলের পরিমাপ পাওয়া যায় ?

Ans.

9. কোন্ শর্তে বস্তু সমষ্টির রৈখিক ভরবেগ সংরক্ষিত থাকে ?

Ans.



বল এবং গতির সূত্রাবলী

10. বন্দুক থেকে গুলি ছোড়া হলে বন্দুক ও গুলির মধ্যে কার ভরবেগ বেশী?

Ans.

11. কোন্ ভৌত রাশিটি জাড্যের পরিমাণ নির্দেশ করে?

Ans.

12. ভরবেগের মাত্রীয় সংকেত (Dimensional Formula) কী?

Ans.

13. ভর ও ত্বরণের গুণফল দিয়ে কোন্ ভৌত রাশিটি গাণিতিক ভাবে প্রকাশ করা হয়?

Ans.

14. হাউই বা রকেটের উপরে ওঠা—নিউটনের কোন সূত্র ব্যাখ্যা করে?

Ans.

15. SI পদ্ধতিতে ভরবেগের পরিবর্তনের হারের একক কী?

Ans.

C. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান— 2

1. চলন্ত বাস হঠাৎ থামলে আরোহী সামনের দিকে ঝুঁকে পড়ে কেন?
2. একটি বুলস্তু কাপের্টিকে দণ্ড দিয়ে আঘাত করলে ধূলা বেড়িয়ে আসে কেন?
3. যখন কোনও গাছকে নাড়ানো হয় তখন গাছটির পাতা, ফল, ফুল নীচে পড়ে কেন?
4. কোনও ব্যক্তি নৌকা থেকে লাফ দিলে নৌকাটি পেছন দিকে সরে যায় কেন?
5. বাসের ছাদে রাখা জিনিসপত্রকে দড়ি দিয়ে ভাল করে বেঁধে রাখা হয় কেন?
6. সুইচ বন্ধ করার পরও বৈদ্যুতিক পাখা কিছু সময় পর্যন্ত ঘুরতে থাকে কেন?
7. বলের CGS এবং SI এককের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপন করো।
8. চলন্ত গাড়ি থেকে নামার সময় গাড়ি যে দিকে চলে তার বিপরীত দিকে মুখ করে নামা বিপজ্জনক কেন?
9. গতিশীল রোলারের চেয়ে স্থির অবস্থায় থাকা রোলারকে ঠেলা বেশী কষ্টকর কেন?
10. ভর স্থির থাকলে বল ও ত্বরণের লেখচিত্র অঙ্কন করো।

D. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান— 3

1. কোনো সাইকেল আরোহী সাইকেল চালাতে চালাতে প্যাডেলিং বন্ধ করে দিলে কিছুক্ষণের মধ্যেই সাইকেলটি থেমে যায়। কিন্তু নিউটনের প্রথম সূত্র অনুযায়ী, বাইরে থেকে বল প্রযুক্ত না হলে গতিশীল বস্তু চিরকাল একই বেগে চলতে থাকে। তাহলে সাইকেলের ক্ষেত্রে তুমি এটাকে কীভাবে ব্যাখ্যা করবে?



2. (a) কোনটির অধিকতর জাড্য রয়েছে লেখো— (i) একই আকারের (সাইজের) রাবারের বল এবং একটি পাথরের টুকরো।
(b) বাইসাইকেল এবং ট্রেন।
(c) পাঁচ টাকার কয়েন ও এক টাকার কয়েন।
3. দৌড় প্রতিযোগিতায় প্রতিযোগী সীমারেখায় পৌঁছে থেমে যেতে পারে না— কেন, ব্যাখ্যা করো।
4. পাখি কীভাবে আকাশে ওড়ে— ব্যাখ্যা করো।
5. ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া সমান ও বিপরীত মুখী হলেও তারা সাম্য প্রতিষ্ঠা করতে পারে না কেন— ব্যাখ্যা করো।
6. নিউটনের দ্বিতীয় সূত্র থেকে প্রথম সূত্র প্রতিষ্ঠা করো।
7. কাচের জিনিস এক জায়গা থেকে অন্য জায়গায় নিয়ে যেতে খড়্ জড়ানো হয় কেন? গাড়িতে সীট বেল্ট ব্যবহার করা হয় কেন?
8. কার্যকর ও প্রতিমিত বল বলতে কী বোঝ?— উদাহরণ সহ আলোচনা করো।

গাণিতিক সমস্যা :

9. যদি 100 dyne বল একটি বস্তুর উপর প্রযুক্ত হয় এবং বস্তুটির ভর 200g হবে তবে বস্তুটিতে কত ত্বরণ সৃষ্টি হবে?
10. 100 kg এবং 4 kg ভরের দুটো বস্তুর উপর একই বল ক্রিয়া করলে প্রথমটিতে 4m/s^2 ত্বরণ সৃষ্টি হয়। দ্বিতীয়টির ত্বরণ কত?
11. 10g ভরের একটি বুলেট 150m/s বেগে অণুভূমিক দিকে গতিশীল হয়ে একটি স্থির কাঠের ব্লককে আঘাত করে 0.03s এ স্থির হল। বুলেটটি কাঠের মধ্যে কতটা দূরত্ব ভেদ করবে?
12. 10 kg ভরের একটি ডামবেল (dumb bell) যদি 80 cm উচ্চতা থেকে মেঝের উপর পড়ে তাহলে মেঝেতে কত ভরবেগ হস্তান্তর করবে? ধরে নাও ডামবেলটির নিম্নমুখী ত্বরণ 10ms^{-2} ।
13. 5 kg ভরের একটি বন্দুক থেকে 20 g ভরের একটি বুলেট 400m/s বেগে নির্গত হলে বন্দুকের প্রতিক্ষেপ বেগ নির্ণয় করো।
14. 500 g ভরের একটি হাতুড়ি 50ms^{-1} বেগ নিয়ে একটি পেরেককে আঘাত করে। পেরেকটি 0.01s সময়ে হাতুড়িটিকে থামিয়ে দেয়। হাতুড়ির উপর পেরেকটি কত বল প্রয়োগ করে?



বল এবং গতির সূত্রাবলী

E. প্রদত্ত অনুচ্ছেদগুলো পড়ে নিম্নলিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও : মান— 3

1. রাধিকার জন্মদিন উপলক্ষে ওর বড় মামা একটি বড় বাক্স পার্সেল করে পাঠিয়েছেন। বারান্দায় রাখা এই বাক্সটা ছোট রাধিকা আর ওর ভাই কোনও ভাবেই ঠেলে সরাতে পারল না। কিন্তু এর ভেতরে কি উপহার আছে সেটা দেখার কৌতুহল ও কিছুতেই মিটছিল না। তাই সে এবারে পাশের বাড়ির মিঠু ও ময়নাদের সাহায্য নিয়ে বাক্স সরিয়ে এনে ঘরে কিছুক্ষনের মধ্যেই মায়ের সাহায্য নিয়ে বাক্সটা খুলে ওর উপহারগুলো বের করে নিল।
 - (a) প্রথমে রাধিকা ও তার ভাই কেন বাক্সটিকে ঠেলে সরাতে পারল না?
 - (b) পরে বন্ধুদের সাহায্য নিয়ে কেন সরাতে পারল?
 - (c) বস্তুর জড়তা বলতে কী বোঝ?
2. শীতের সকালে পিন্টু আর ওর মা ঘরের তোষক কঞ্চলগুলো ঠেলে এনে বাইরে দুটো খুঁটিতে লাগানো একটি বাঁশের উপর ছড়িয়ে দিল। এরপর ওর মা একটি লাঠি এনে ক্রমাগত কঞ্চল ও তোষকটিতে আঘাত করতে লাগলো। পিন্টু অবাক চোখে তাকিয়ে বিষয়টি বোঝার চেষ্টা করতে লাগলো।
 - (a) পিন্টুর মা কেন লাঠি দিয়ে কঞ্চল/তোষককে আঘাত করছিল?
 - (b) গতিজাড়্য বলতে কী বোঝ?
 - (c) বাস্তবিক ক্ষেত্রে গতিজাড়্য দেখতে পাও এমন একটি উদাহরণ দাও।
3. ক্যারাম খেলায় রাজু ও স্তাদ। ও বন্ধুদের সঙ্গে খেলায় প্রায়ই জেতে। আজও ছোট ভাই সুনীলের সঙ্গে খেলায় বসেছে। স্টাইকার নিয়ে স্তস্ত আকারে সাজানোর গুটিগুলোর সবচেয়ে নীচের টাতে এমনভাবে আঘাত করল যাতে শুধুমাত্র নীচের গুটিটি বেরিয়ে যায় কিন্তু স্তস্তটি স্বস্থানে বসে পড়ে। সুনীল নিজে যখন চেষ্টা করল সে এটা করতে পারল না এবং স্তস্তের গুটিগুলো গড়িয়ে পড়ে গেল।
 - (a) রাজুর আঘাতে স্তস্ত পড়ে যায়নি কেন?
 - (b) বস্তুর যে ধর্মের জন্য এই ঘটনাটি ঘটল তার অন্য দুটি উদাহরণ দাও।
4. বন্ধুদের সঙ্গে নীরমহল দেখে সীমা নৌকায় করে ফিরছিল। ঘাটে এসে নৌকা থেকে নামতে গিয়ে ঘাটে পা ফেরার সঙ্গে সঙ্গেই সে দেখতে পেল যে, নৌকাটি পেছনদিকে চলে গেছে। সীমা ভাবতে লাগলো কেন নৌকাটি পেছনে চলে গেল!



- (a) নৌকাটি কেন পেছন দিকে চলে গেল ?
- (b) পাখীর আকাশে ওড়ার সঙ্গে এই ঘটনাটির কোনও মিল আছে কী?—ব্যাখ্যা করো।
5. খবরের কাগজ খুলে পর পর দুটো ঘটনার দিকে নজর পড়ল লীলার। একটি খবর দুঃখের এবং অন্যটি গর্বের বা আনন্দের। প্রথমটিতে ও দেখতে পেল বাস থেকে নামতে গিয়ে বিশিষ্ট সমাজসেবী গুরুতরভাবে আহত হয়েছেন এবং দ্বিতীয় ঘটনাটিতে দেখতে পেল, ভারত একটি নতুন উপগ্রহ চাঁদের উদ্দেশ্যে পাঠিয়েছে। উপগ্রহ এবং বাহক রকেট দুটোই অত্যাধুনিক প্রযুক্তিতে তৈরি।
- (a) বাস থেকে নামার সময়ে কি ধরনের সাবধানতা অবলম্বন করা উচিত এবং কেন ?
- (b) রকেট কোন্ নীতির উপর ভিত্তি করে কার্য করে ?

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

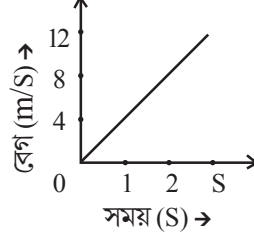
মান- 5

1. (a) জাড় বা জড়তা কী?—উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দাও।
(b) রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখো এবং ব্যাখ্যা করো।
2. (a) ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়া কেন পরস্পরকে প্রতিমিত করতে পারে না?
(b) 100g ভরের একটি ক্রিকেট বল 10ms^{-1} বেগে যায়। একজন খেলোয়াড় বলটিকে $\frac{1}{6}\text{S}$ -এ হাতে ধরে গতিশূন্য করে। খেলোয়াড়টি কত বল প্রয়োগ করেছিল ?
3. (a) গতিজাড় এবং স্থিতিজাড়ের উদাহরণ দাও।
(b) বন্দুক বা কামান থেকে গোলা ছোড়ার সময় প্রতিক্ষিপ্ত বেগের রাশিমালা নির্ণয় করো।
4. (a) উচ্চলম্ফন (High Jump) ক্রিয়ায় খেলোয়াড়কে কুশন বা বালিতে পড়তে দেওয়া হয়—কেন?
(b) 300kg ভরের একটি স্থির বস্তুর উপর $30 \times 10^5 \text{ dyne}$ বল প্রয়োগ করা হল। 15 min পরে বস্তুর ভরবেগ কত হবে ?
5. (a) বন্দুক থেকে গুলি ছুঁড়লে বন্দুকটি পেছন দিকে ধাক্কা দেয় কেন?
(b) m ভরের একটি বস্তু v গতিবেগে এসে স্থিরাবস্থায় রক্ষিত M ভরের একটি কাঠের ব্লককে আঘাত করে এর সাথে আটকে গেল। ধরে নাও M ভরের ব্লকটি একটি অনুভূমিক মসৃণ তলের উপর রয়েছে। সংস্থাটির লম্বি বেগ কত ?
6. রৈখিক ভরবেগের সংরক্ষণ সূত্রটি লেখো এবং এর থেকে নিউটনের তৃতীয় সূত্র প্রতিষ্ঠা করো।
7. (a) নিউটনের দ্বিতীয় গতিসূত্রের তাৎপর্য লেখো।
(b) 1.5 kg ভরের কোনও বস্তু 10m/s সমবেগে চলছে। কতবল প্রয়োগ করলে 3 Sec পরে বস্তুর বেগ 25m/s হবে ?



বল এবং গতির সূত্রাবলী

8. (a) ক্রিকেট খেলায় বল ধরার সময় বোলার কেন হাতটিকে নামিয়ে নিয়ে আসে—ব্যাখ্যা কর।
(b) পাশের বেগ-সময় লেখচিত্র থেকে 200 g ভরের বস্তুর উপর কার্যকর বল পরিমাপ করো।



9. (a) 30 kg ভর বিশিষ্ট একটি ছেলে 50 kg ভরের একটি বাইসাইকেল করে 9 km/h বেগে পশ্চিম দিকে যাচ্ছে। S.I এককে 'সাইকেল-ছেলে' এই সংস্থাটির ভরবেগ নির্ণয় কর।
(b) জড় বস্তু কি বল প্রয়োগ করতে পারে?— উদাহরণ দিয়ে বুঝিয়ে দাও।
10. (a) 50 kg ভরের একটি গাড়ী সোজা (সরলরৈখিক) পথে 12m/s বেগে চলছে। ধীরে ধীরে এর উপর ভর চাপিয়ে দিলে এর বেগের কী পরিবর্তন হবে?
(b) নিউটনের তৃতীয় সূত্রানুযায়ী, প্রত্যেক ক্রিয়ার সমান ও বিপরীত মুখী প্রতিক্রিয়া আছে। তাহলে কেন পৃথিবীর আকর্ষণে একটি কয়েন পৃথিবীর দিকে নেমে আসে, কিন্তু পৃথিবী কয়েনটির দিকে যায় না।

অধ্যায় 10

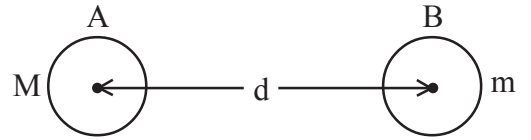
মহাকর্ষ (Gravitation)



এক নজরে অধ্যায়টি (Chapter at a glance):

- এই মহাবিশ্বে প্রতিটি বস্তু অন্য সব বস্তুকে আকর্ষণ করে, একেই মহাকর্ষ বলে।
- মহাকর্ষ সূত্র থেকে এই আকর্ষণ বলের মান পাওয়া যায়। নিউটন এই সূত্র আবিষ্কার করেন। এই সূত্রানুযায়ী, দুটি বস্তুর মধ্যে আকর্ষণ বল বস্তু দুটির ভরের গুণফলের সমানুপাতিক এবং দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক। এই বল বস্তু দুটির কেন্দ্রে সংযোজক সরল রেখা বরাবর ক্রিয়া করে।

M এবং m ভরের দুটি বস্তু যথাক্রমে A ও B, পরস্পর থেকে d দূরত্বে আছে।



মহাকর্ষ সূত্রানুযায়ী, বস্তু দুটির মধ্যে আকর্ষণ বল $F = G \frac{Mm}{d^2}$

G হলো সর্বজনীন মহাকর্ষ ধ্রুবক।

- ক্ষুদ্র বা বৃহৎ, পার্থিব বা মহাজাগতিক সব বস্তুর ক্ষেত্রেই এই সূত্রটি প্রযোজ্য। তাই এই সূত্র সর্বজনীন।



মহাকর্ষ

- পৃথিবীর চারদিকে চাঁদের আবর্ত গতি, সূর্যের চারপাশে গ্রহগুলোর গতি, চাঁদ ও সূর্যের জন্য জোয়ারের উৎপত্তি, সর্বজনীন মহাকর্ষ সূত্রের সাহায্যে সফলভাবে ব্যাখ্যা করা যায়।
- অব্যাহত পতনশীল বস্তুর ক্ষেত্রে পৃথিবীর আকর্ষণ বলের (অভিকর্ষজ বলের) জন্য বস্তুর মধ্যে যে ত্বরণ সৃষ্টি হয় তাকে অভিকর্ষজ ত্বরণ (g) বলে। g এর একক এবং ত্বরণের একক একই যা হল m/s^2 ।

- পৃথিবীর ভর M এবং d পৃথিবীর ও বস্তুর মধ্যে দূরত্ব হলে অভিকর্ষজ ত্বরণ $g = \frac{GM}{d^2}$ ।

এখন বস্তুটি পৃথিবী পৃষ্ঠে বা পৃষ্ঠের খুবই সন্নিকটে আছে, এমন মনে করি। তখন 'd', পৃথিবীর ব্যাসার্ধ R এর সমান হবে।

$$\text{তাই পৃথিবী পৃষ্ঠে বা পৃষ্ঠের কাছাকাছি বস্তুর জন্য } g = \frac{GM}{R^2}$$

- পৃথিবী পৃষ্ঠে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান $g = 9.8 m/s^2$ ।
- পৃথিবী যে বলে কোনো বস্তুকে আকর্ষণ করে তাই হল বস্তুর ওজন। একে W দ্বারা সূচিত করা হয়।

$$W = mg$$

ওজনের SI একক নিউটন।

- বস্তুর ওজন স্থানভেদে বিভিন্ন হয় কিন্তু ভর ধ্রুবক থাকে।
- বস্তুর ওজন হল নীচের দিকে উল্লম্বভাবে ক্রিয়াশীল একটি বল। বস্তুর তলের সঙ্গে লম্বভাবে ক্রিয়াশীল বলকে ঘাত বলে।
- একক ক্ষেত্রফলে ক্রিয়াশীল ঘাতকে চাপ বলে।

$$\text{চাপ} = \text{ঘাত} / \text{ক্ষেত্রফল}$$

চাপের একক (SI তে) N/m^2 ।

- কোনো আবদ্ধ প্রবাহীতে চাপ প্রয়োগ করলে ঐ চাপ সবদিকে একই মানে সঞ্চারিত হয়। এটি পাস্কালের সূত্র নামে পরিচিত।
- কোনো বস্তুকে জলে নিমজ্জিত করলে জল বস্তুটির ওপর একটি উর্ধ্বমুখী বল প্রয়োগ করে। একে উর্ধ্বঘাত বা প্লবতা বলে। প্লবতা বলের মান প্রবাহী মাধ্যমের ঘনত্বের উপর নির্ভরশীল।
- কম ঘনত্বের বস্তুগুলো তুলনামূলক বেশি ঘনত্বের তরলে ভাসে। বস্তুর ঘনত্ব তরলের ঘনত্ব অপেক্ষা তুলনামূলক বেশি হলে বস্তু ঐ তরলে ডুবে যায়।
- একটি বস্তু সম্পূর্ণ বা আংশিকভাবে কোনো প্রবাহীতে নিমজ্জিত থাকলে এটা একটি উর্ধ্বমুখী বল অনুভব করে এবং এই বলের মান বস্তু কর্তৃক অপসারিত প্রবাহীর ওজনের সমান। একে আর্কিমিডিসের নীতি বলে।
- আর্কিমিডিসের নীতির ওপর ভিত্তি করে ল্যাকটোমিটার এবং হাইড্রোমিটার তৈরি করা হয়।
- কোনো পদার্থের আপেক্ষিক ঘনত্ব হল ঐ পদার্থের ঘনত্ব এবং জলের ঘনত্বের অনুপাত

$$\text{আপেক্ষিক ঘনত্ব} = \text{পদার্থের ঘনত্ব} / \text{জলের ঘনত্ব}$$

আপেক্ষিক ঘনত্বের কোনো একক নেই কারণ এটি দুটি সমজাতীয় রাশির অনুপাত।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. দুটি বস্তু একটি নির্দিষ্ট দূরত্ব থেকে পরস্পরের উপর যে আকর্ষণ বল ক্রিয়া করে তাকে বলে—

- (a) স্থির তড়িৎ বল (b) চৌম্বক বল
(c) মহাকর্ষ বল (d) নিউক্লীয় বল

Ans.

2. অবাধে পতনশীল একটি বস্তুর ত্বরণ—

- (a) 0 (b) অসীম
(c) g (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

3. 1 kg ভরের একটি বস্তুকে পৃথিবী যে বলের দ্বারা আকর্ষণ করে তার মান—

- (a) 9.8 N (b) 6.67×10^{11} N
(c) 1N (d) 9.8 m/s^2

Ans.

4. দুটি বস্তুর মধ্যে মহাকর্ষ বল—

- (a) অধিক দূরত্বে আকর্ষণ বল (b) কম দূরত্বে আকর্ষণ বল
(c) কম দূরত্বে বিকর্ষণ বল (d) যে কোনো দূরত্বেই আকর্ষণ বল।

Ans.

5. উপর দিকে নিক্ষিপ্ত বলের ক্ষেত্রে, g এর মান—

- (a) শূণ্য (b) ধনাত্মক
(c) ঋণাত্মক (d) কোনটিই নয়।

Ans.

6. অভিকর্ষজ ত্বরণ 'g' এর মান—

- (a) পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে উপরে উঠলে বৃদ্ধি পায়



মহাকর্ষ

- (b) পৃথিবী পৃষ্ঠ থেকে গভীরতার সঙ্গে হ্রাস পায়
- (c) ধ্রুবক থাকে
- (d) নিরক্ষীয় অঞ্চলে বেশী এবং মেরুতে কম।

Ans.

7. চাঁদে একটি বস্তুর ভর 40kg. পৃথিবীতে বস্তুটির ওজন কত?

- (a) 240 kg
- (b) 392 N
- (c) 240 N
- (d) 400 kg

Ans.

8. নিউটনের মহাকর্ষ সূত্র প্রযোজ্য হয়—

- (a) যে কোন বস্তুর ক্ষেত্রে তাদের আকার যাই হোক না কেনো
- (b) ক্ষুদ্র বস্তুর ক্ষেত্রে
- (c) গ্রহের ক্ষেত্রে
- (d) সৌরজগতের ক্ষেত্রে

Ans.

9. ওজনের SI একক হল—

- (a) Newton (N)
- (b) কেজি
- (c) N/kg
- (d) kg/N

Ans.

10. যদি কোনো স্থানে অভিকর্ষজ ত্বরণের মান বেশী হয় তবে ঐ স্থানে একটি বস্তুর ওজন—

- (a) হ্রাস পাবে
- (b) বৃদ্ধি পাবে
- (c) একই থাকবে
- (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

11. ভর স্থির রেখে দুটি বস্তুর মধ্যে যদি দূরত্ব হ্রাস করা হয় তবে বস্তুদুটির মধ্যে মহাকর্ষ বল—

- (a) বৃদ্ধি পাবে
- (b) হ্রাস পাবে
- (c) একই থাকবে
- (d) কোনোটিই নয়।

Ans.



12. চাঁদে কোনো বস্তুর ওজন W_m এবং পৃথিবীতে ঐ বস্তুর ওজন W_e হলে—

- (a) $W_m = \frac{1}{6} W_e$ (b) $W_m = W_e$
(c) $W_e = \frac{1}{6} W_m$ (d) $W_m = 6 W_e$

Ans.

13. চাপের SI একক হল—

- (a) Nm^2 (b) N/m^2
(c) NM (d) N/M

Ans.

14. তরলমধ্যস্থ যে কোন বিন্দুতে চাপ

- (a) সবদিকে একই থাকে (b) নীচের দিকে বেশি
(c) উপরের দিকে বেশি (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

15. যদি কোনো বস্তুর ক্ষেত্রফল কম হয় তবে তার ওপর প্রযুক্ত চাপের মান—

- (a) কম হবে (b) বেশি হবে
(c) একই থাকবে (d) কোনটিই নয়।

Ans.

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) গ্রহ উপগ্রহের মধ্যে যে বল ক্রিয়া করে তাকে বলে _____।
(2) কেপলারের গ্রহ উপগ্রহের গতি সম্পর্কিত _____ সূত্র প্রয়োগ করে নিউটন মহাকর্ষ বল গণনা করেন।
(3) একটি সুবেদী তুলাযন্ত্রের সাহায্যে বিজ্ঞানী _____ G এর মান গণনা করেন।
(4) ভর স্থির রেখে দুটি বস্তুর মধ্যে দূরত্ব 6 গুণ বাড়ালে তাদের মধ্যে ক্রিয়াশীল বল _____ গুণ হবে।



মহাকর্ষ

- (5) কোনো বস্তুর ওজন হল পৃথিবীর কর্তৃক বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল _____ বল।
- (6) অবাধে পতনশীল বস্তুর ক্ষেত্রে বস্তুর প্রাথমিক বেগের মান _____।
- (7) প্রতি একক ক্ষেত্রফলে প্রযুক্ত বলকে _____ বলে।
- (8) কোনো আবদ্ধ প্রবাহীতে _____ প্রয়োগ করলে সেটি অপরিবর্তিত মানে সবদিকে সঞ্চারিত হয়।
- (9) তরল কর্তৃক উর্ধ্বমুখী ক্রিয়াশীল বলকে _____ বলে।
- (10) ঘনত্বের SI একক হল _____।
- (11) একটি বস্তু জলে ভাসবে যখন বস্তুটির ঘনত্ব জলের ঘনত্ব অপেক্ষা _____ হয়।
- (12) সাবমেরিনে _____ নীতি ব্যবহৃত হয়।
- (13) জলের আপেক্ষিক ঘনত্বের মান _____।
- (14) আপেক্ষিক ঘনত্বের একক _____।

C. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান—1

1. চন্দ্রপৃষ্ঠে মহাকর্ষ ধ্রুবক G এর মান কত?
Ans.
2. পৃথিবীর চারপাশে চন্দ্রের আবর্তনের জন্য কোন্ বল দায়ী?
Ans.
3. গ্রহের গতি সম্পর্কিত সূত্রাবলী কে আবিষ্কার করেন?
Ans.
4. মহাকর্ষ কী?
Ans.
5. পৃথিবীতে কোনো বস্তুর ভর 40 kg. চাঁদে ঐ বস্তুটির ভর কত?
Ans.
6. 1 kg ভরের একটি বস্তুর পৃথিবীতে ওজন কত?
Ans.
7. কোনো বস্তুর ওজন পৃথিবীর কোথায় সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন হয়?
Ans.
8. কোনো বস্তুকে উর্ধ্বে ছুঁড়ে দিলে সর্বোচ্চ উচ্চতায় বেগের মান কত?
Ans.
9. উচ্চতা বৃদ্ধির সঙ্গে সঙ্গে কোন্ রাশিটি পরিবর্তনশীল, ভর নাকি ওজন?
Ans.



10. অবাধে পতনশীল বস্তুর ত্বরণের মান কত?

Ans.

11. জলের আপেক্ষিক ঘনত্বের মান কত?

Ans.

12. SI এককে জলের ঘনত্ব কত?

Ans.

13. পাস্কাল কোন্ রাশির একক?

Ans.

14. ঘাত কী?

Ans.

15. জলের ওপর একটি বস্তু রাখলে বস্তুটি ভাসার একটি শর্ত লেখো।

Ans.

16. কোনো তলের উপর প্রযুক্ত চাপ ও ঘাতের সম্পর্ক কী?

Ans.

17. আর্কিমিডিসের নীতির দুটি প্রয়োগ উল্লেখ করো।

Ans.

18. একটি কঠিন বস্তুর ঘনত্ব 7.5g/cm^3 হলে তার আপেক্ষিক ঘনত্বের মান কত?

Ans.

19. আপেক্ষিক ঘনত্বের SI একক কত?

Ans.

20. প্লবতা বল কী?

Ans.

21. জলে নিমজ্জিত বস্তুর ওপর প্লবতা বল কোন্ দিকে ক্রিয়া করে?

Ans.

22. প্লবতার SI একক কী?

Ans.

D. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—2

1. অবাধে পতনশীল বস্তু বলতে কী বোঝ?

2. সর্বজনীন মহাকর্ষ সূত্রটি বিবৃত করো। সূত্রের গাণিতিক রূপটি লেখো।

3. বিভিন্ন বস্তুর ওপর ক্রিয়াশীল অভিকর্ষ বল তাদের ভরের সমানুপাতিক। তাহলে একটি ভারী বস্তু, হালকা বস্তু অপেক্ষা বেশী দ্রুততায় পড়ে না কেন?



মহাকর্ষ

4. পৃথিবী এবং চাঁদ পরস্পরকে মহাকর্ষ বল দ্বারা আকর্ষন করে। পৃথিবী চাঁদকে যে বলে আকর্ষন করে, তা কী চাঁদের আকর্ষন বল অপেক্ষা বেশি না কম, না সমান? ব্যাখ্যা করো।
5. যদি চাঁদ পৃথিবীকে আকর্ষন করে, তবে পৃথিবী চাঁদের দিকে যাচ্ছে না কেন?
6. সর্বজনীন মহাকর্ষ সূত্রের গুরুত্ব কী?
7. 10kg ভরের একটি বস্তুর চন্দ্রপৃষ্ঠে এবং পৃথিবী পৃষ্ঠে নিউটন এককে ওজন কত?
8. একটি বলকে উল্লম্বভাবে 49m/s বেগে উপরের দিকে ছোড়া হল।
 - (i) এটি সর্বোচ্চ কত উচ্চতায় উঠবে?
 - (ii) সর্বোচ্চ উচ্চতায় বেগের মান কত?
9. প্রমাণ করো, অভিকর্ষজ ত্বরণ পতনশীল বস্তুর ভর নিরপেক্ষ হয়।
10. G এবং g এর মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
11. দুটি বস্তুর মধ্যে মহাকর্ষ বলের মান 100N. বস্তু দুটির মধ্যে দূরত্বের কী পরিবর্তন করলে মহাকর্ষ বলের মান পরিবর্তিত হয়ে 50 N হবে?
12. 19.6 m উঁচু থেকে একটি পাথরকে ফেলা হল। অন্তিম বেগের মান নির্ণয় করো।
13. অমিত তার এক বস্তুর কথা মত মেরু অঞ্চলে কয়েকগ্রাম স্বর্ণ কিনল। নিরক্ষীয় অঞ্চলে ঐ বস্তুর সঙ্গে দেখা হলে, সে ঐ পরিমাণ স্বর্ণ বস্তুকে দিল। তার বস্তু কি ক্রয় করা স্বর্ণের ওজন সম্পর্কে তার সঙ্গে সহমত হবে? যদি না হয়, কেন?
14. চাপ কী? ঘাতের সঙ্গে তার পার্থক্য কী?
15. প্লবতা কী? প্লবক বল কখন সর্বোচ্চ হয়?
16. কোনো বস্তুর ঘনত্ব এবং আপেক্ষিক ঘনত্বের মধ্যে দুটি পার্থক্য লেখো।
17. আর্কিমিডিসের নীতিটি কী? ঘাতের SI এককটি কী?
18. পারদের আপেক্ষিক ঘনত্ব 13.5 বলতে কী বোঝ? একটি কাঠের টুকরোকে জলে নিমজ্জিত করলে সেটি ভেসে থাকে কেন?
19. 5 kg ভরের একটি বস্তু 'A' 20cm³ আয়তন দখল করে, অপর পক্ষে 20kg ভরের বস্তু 'B' 90cm³ আয়তন দখল করে। কার ঘনত্ব বেশী, A না B?—যুক্তি দাও।
20. কার দ্বারা প্রযুক্ত চাপের মান বেশী? 100gm ভরের বস্তু 10m² ক্ষেত্রফলের ওপর নাকি 50kg ভরের বস্তু 4m² ক্ষেত্রফলের ওপর?—যুক্তি দাও।
21. বায়ুতে একটি বস্তুর ওজন 11kg এবং জলে নিমজ্জিত অবস্থায় 8kg. বস্তুটির আপেক্ষিক ঘনত্বের মান কত? সাঁতার কাটার সময় আমরা হালকা বোধ করি কেন?



22. 2A ক্ষেত্রফল বিশিষ্ট একটি বস্তুর ওপর ঘাত 'F' N এবং A/2 ক্ষেত্রফলের উপর প্রযুক্ত ঘাত '3F'N. এদের উপর প্রযুক্ত চাপের অনুপাত নির্ণয় করো।
23. প্রবাহী কী? প্রবাহীতে নিমজ্জিত কোনো বস্তুর উপর প্রযুক্ত উর্ধ্বঘাত (upthrust) কীভাবে প্রবাহীর ঘনত্বের উপর নির্ভর করে?
24. একটি লোহার পেরেক জলে ডুবে যায় কিন্তু লোহার তৈরী জাহাজ জলে ভাসে কী করে?
25. জলের উপরে কোনো বস্তুকে রাখলে বস্তুটি জলে ডোবার বা ভাসার শর্ত কী? 200 cm³ আয়তনের একটি বস্তুর ভর 50g. যদি জলের ঘনত্ব 1g/cm³ হয় তবে বস্তুটি জলে ভাসবে না ডুববে?

E. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান— 3

1. দুটি বস্তুর মধ্যে আকর্ষণ বলের রাশিমালা নির্ণয় কর। সূর্যের চারিদিকে গ্রহগুলো ঘোরার জন্য প্রয়োজনীয় অভিকেন্দ্র বল কোথা থেকে পায়?
2. চাঁদে বস্তুর ওজন পৃথিবীতে ঐ বস্তুর ওজনের $\frac{1}{6}$ অংশ হয় কেন? বস্তুর ভর ও ওজনের মধ্যে তিনটি পার্থক্য লেখো।
3. দুটি বস্তুর মধ্যে ক্রিয়াশীল বল কী হবে যদি—
 - (a) একটি বস্তুর ভর দ্বিগুণ করা হয়।
 - (b) বস্তু দুটির মধ্যে দূরত্ব দ্বিগুণ এবং তিনগুণ করা হয়।
 - (c) উভয় বস্তুর ভরই দ্বিগুণ করা হয়।
4. একটি পাথরের টুকরোকে উল্লম্বভাবে 40m/s বেগে উপরের দিকে ছোঁড়া হল। $g = 10\text{m/s}^2$ ধরে নিয়ে পাথরটি সর্বোচ্চ কতটা উচ্চতা পর্যন্ত উঠবে তা নির্ণয় করো। পাথর টুকরোর মোট সরণ ও মোট অতিক্রান্ত দূরত্ব নির্ণয় করো।
5. 100 মি. উচ্চতার একটি স্তম্ভের শীর্ষ থেকে একটি পাথরের টুকরোকে ছেড়ে দেওয়া হল। একই মুহূর্তে ভূমি থেকে আরেকটি পাথরের টুকরোকে 25m/s বেগে উল্লম্বভাবে উর্ধ্বে নিক্ষেপ করা হলো। কখন এবং কোথায় পাথর দুটির মধ্যে সাক্ষাৎ হবে?
6. উল্লম্বভাবে উপরের দিকে নিক্ষিপ্ত একটি বল 6 সে. সময় পর আবার নিক্ষেপকারীর হাতে ফিরে আসে। গণনা করো।
 - (a) যে বেগে এটাকে নিক্ষেপ করা হয়েছে।
 - (b) সর্বোচ্চ যে উচ্চতা পর্যন্ত এটি উঠবে।
 - (c) 4 sec সময় পর এটির অবস্থান।



মহাকর্ষ

7. অবশ্যে পতনশীল বস্তুর ক্ষেত্রে গতির সমীকরণগুলো লেখো। সর্বজনীন মহাকর্ষ সূত্র অনুযায়ী, প্রত্যেক বস্তু অপর একটি বস্তুর ওপর মহাকর্ষীয় আকর্ষণ বল প্রয়োগ করে। এটি যদি সত্যিই হয় তবে ঘরে থাকা দুটি বস্তু কেন পরস্পরের দিকে আকর্ষণজনিত কারণে ছুটে যায় না।
8. 49 m উঁচু একটি জায়গা থেকে একজন লোক একটি পাথর নিক্ষেপ করল। এক সেকেন্ড পর সে আরেকটি পাথর লম্বভাবে নীচের দিকে ছুঁড়ল। দুটি পাথরই একই সময়ে মাটিতে এসে পড়ল। দ্বিতীয় পাথরটিকে সে কী বেগে ছুঁড়ে ছিলো?
9. একটি হাইজাম্প প্রতিযোগিতায় একজন লোক 2.45 m লাফাতে পারে। এখন অভিকর্ষজ ত্বরণের মান 10m/sec^2 থেকে পরিবর্তিত হয়ে 1m/sec^2 হলে প্রতিযোগী এখন কত মি. লাফাতে পারবে। মহাকর্ষীয় সূত্রের দুটি গুরুত্ব লেখো।
10. দুটি বস্তুর মধ্যে একটি বস্তুর ভর পূর্বের দ্বিগুণ করা হল এবং অপর বস্তুর ভর স্থির রাখা হল এবং তাদের ভেতর দূরত্ব অর্ধেক করা হল। বস্তু দুটির ভেতর মহাকর্ষ বলের কীরূপে পরিবর্তন হবে?
11. একটি আংশিক নিমজ্জিত বস্তুর উপর চাপ প্রয়োগ করে তাকে সামান্য নীচের দিকে ডোবানো হল। উর্ধ্বমুখী ঘাতের কী পরিবর্তন হবে—ব্যাখ্যা করো।
একটি বস্তুকে তিনটি বিভিন্ন ঘনত্বের তরলে পর পর ডোবানো হল। d_1 , d_2 এবং d_3 তরলে বস্তুটির আয়তনের যথাক্রমে $\frac{1}{9}$ অংশ, $\frac{2}{11}$ অংশ এবং $\frac{3}{7}$ অংশ বাইরে থাকে। তরলগুলোকে ঘনত্বের উর্ধ্বক্রমে সাজাও।
12. ট্রাক বা বাসের চাকাগুলো চওড়া হয় কেন?
পারদের ঘনত্ব লোহার তুলনায় বেশি এবং এরা উভয়ই জল অপেক্ষা ঘনতর বস্তু। এখন একটি লোহার বস্তুর সমআয়তনের পারদকে ডোবালে কার উপর প্রযুক্ত প্লবতা বেশি হবে?—যুক্তি দাও।
13. প্লাস্টিকের একটি ফলককে জলের গভীরে ছেড়ে দিলে এটি আবার জলের উপরিতলে ফিরে আসে কেন?
500gm ভরের একটি বস্তু প্যাকেটের আয়তন 350cm^3 । যদি জলের ঘনত্ব 1gm/cm^3 হয় তবে জলে ভাসবে নাকি ডুববে?—ব্যাখ্যা করো।
14. জলপূর্ণ বালতি জলের নীচে থাকা অবস্থায় হালকা মনে হয়, কিন্তু জল থেকে তোলার পর ভারী মনে হয় কেন?
 0.5m^2 ক্ষেত্রফলের উপর যে বল প্রযুক্ত হলে 500 পাস্কাল চাপ সৃষ্টি হয় তার মান নির্ণয় করো। একটি বস্তুকে নীচের কয়েকটি তরলে পরপর ডোবানো হল—কেরোসিন, গ্লিসারিন, জল কোন্ তরলে সর্বাধিক আপাত ওজনের হ্রাস ঘটে এবং কেন?

অধ্যায় 11

কার্য এবং শক্তি (Work and Energy)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

কার্য (Work) :

- কোন বস্তুর ওপর বল প্রয়োগ করা হলে যদি বলের প্রয়োগ বিন্দুর সরণ ঘটে, তবে কার্য সম্পাদিত হয়েছে বলা হয়।
- কৃতকার্য (W) = বল (F) × সরণ (S)
- কার্যের একক হল জুল। 1 জুল = 1 নিউটন × 1 মিটার।
- কোনো বস্তুর সরণ শূন্য হলে বস্তুর উপর প্রযুক্ত বল দ্বারা কৃতকার্য শূন্য।
- প্রযুক্ত বল এবং সরণ একই দিকে হলে কৃতকার্য ধনাত্মক।
- প্রযুক্ত বল এবং সরণ বিপরীতমুখী হলে কৃতকার্য ঋণাত্মক।

শক্তি (Energy) :

- কোনো বস্তুর কাজ করার সামর্থ্যই হল ওই বস্তুর শক্তি।
- কার্য ও শক্তির একক একই।
- প্রকৃতিতে শক্তি বিভিন্নরূপে থাকে। যেমন—যান্ত্রিক শক্তি, তাপশক্তি, রাসায়নিক শক্তি, তড়িৎ শক্তি, আলোকশক্তি ইত্যাদি।
- গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তির যোগফলকে বস্তুর যান্ত্রিক শক্তি বলে।



কার্য এবং শক্তি

- একটি গতিশীল বস্তু গতির জন্য যে শক্তির অধিকারী হয় তাকে বস্তুর গতিশক্তি বলে। m ভরের একটি বস্তু u বেগে চললে বস্তুর গতিশক্তি হবে $\frac{1}{2} mu^2$.
- বস্তুর আকৃতি বা অবস্থান পরিবর্তনের জন্য বস্তু যে শক্তি অর্জন করে তাকে বলে স্থিতিশক্তি। m ভরের একটি বস্তুকে ভূপৃষ্ঠ থেকে h উচ্চতায় উঠানো হলে বস্তুটির অভিকর্ষীয় স্থিতিশক্তি হবে mgh ।
- শক্তির সংরক্ষণ সূত্র : শক্তি এক রূপ থেকে অন্যরূপে পরিবর্তিত হয়, একে সৃষ্টিও করা যায় না আবার ধ্বংসও করা যায় না। রূপান্তরের আগে ও পরে মোট শক্তি অপরিবর্তিত থাকে।

কৃতকার্যের হার (Rate of Doing Work)

- কার্য করার হারকে ক্ষমতা বলে। ক্ষমতার SI একক হল ওয়াট (W) $1W = 1 J/s$.
- বেশি হারে শক্তির সঞ্চারনকে আমরা কিলোওয়াট (KW) দ্বারা প্রকাশ করি। $1 KW = 1000W$.
- শক্তির বাণিজ্যিক একক হল কিলোওয়াট . ঘন্টা (KW.h)।
- প্রতি ঘন্টায় $1 KW$ হারে শক্তি ব্যবহৃত হলে তাকে $1 KW.h$ বলে।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. কোনো বস্তুর ওপর প্রযুক্ত বল ও বলের প্রয়োগবিন্দুর সরণের গুণফলকে বলা হয়—

- (a) ক্ষমতা (b) শক্তি
(c) কার্য (d) বল

Ans.

2. কার্যের SI একক হল—

- (a) জুল (b) আর্গ
(c) ডাইন (d) কিলোগ্রাম-মিটার

Ans.

3. ধনাত্মক কৃতকার্যের ক্ষেত্রে বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ হয়—

- (a) 0^0 (b) 45^0
(c) 90^0 (d) 180^0

Ans.

4. ঋণাত্মক কৃতকার্যের ক্ষেত্রে বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ হয়—

- (a) 0^0 (b) 45^0
(c) 90^0 (d) 180^0

Ans.

5. কোন দড়ি টানাটানি খেলায় পরাজিত দল কর্তৃক কৃতকার্য—

- (a) ধনাত্মক (b) ঋণাত্মক
(c) শূণ্য (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

6. কোন জলাধারে সঞ্চিত জলের শক্তি হল—

- (a) তড়িৎ শক্তি (b) গতিশক্তি
(c) স্থিতিশক্তি (d) রাসায়নিক শক্তি

Ans.

7. পৃথিবীর দিকে কোনো বস্তু অবাধে পতনশীল হলে, বস্তুটির মোট যান্ত্রিক শক্তি—

- (a) বাড়ে (b) কমে



কার্য এবং শক্তি

- (c) একই থাকে (d) শূণ্য হবে

Ans.

8. 10 N মানের একটি বল কোনো বস্তুতে ক্রিয়াশীল হয়ে 50 J কার্য করে। এক্ষেত্রে বস্তুর সরণ হয়—

- (a) 5 m (b) 5 cm
(c) 500 m (d) 500 cm

Ans.

9. m ভরের কোনো বস্তু u গতিবেগে চলমান অবস্থায় থাকলে এর গতিশক্তির পরিমাণ হবে—

- (a) mu^2 (b) $\frac{1}{2} mu^2$
(c) $\frac{2}{mu^2}$ (d) $\frac{1}{2} mu^2$

Ans.

10. যদি একটি বস্তুর গতিশক্তি E হয়, তবে এর ভর অপরিবর্তিত রেখে গতিবেগ দ্বিগুণ করা হলে বস্তুর গতিশক্তি হবে—

- (a) $\frac{E}{4}$ (b) 4E
(c) $\frac{E}{2}$ (d) 2E

Ans.

11. একজন বালকের স্থিতিশক্তি সর্বোচ্চ হয় যখন বালকটি—

- (a) দাঁড়িয়ে থাকে (b) মাটিতে বসে থাকে
(c) মাটিতে শুয়ে থাকে (d) একটি চেয়ারে বসে থাকে

Ans.

12. নীচের কোনটি শক্তির একক নয়?

- (a) জুল (b) কিলোগ্রাম
(c) কিলোগ্রাম . ঘন্টা (d) নিউটন-মিটার

Ans.



13. কোনো সংস্থার ক্ষমতা হল—

- (a) $\frac{\text{কৃতকার্য}}{\text{সময়}}$ (b) কৃতকার্য \times সময়
(c) $\frac{\text{সময়}}{\text{কৃতকার্য}}$ (d) কৃতকার্য \times (সময়)²

Ans.

14. ক্ষমতার SI এককটি হল—

- (a) জুল (b) ওয়াট
(c) কিলোওয়াট (d) কিলোওয়াট-ঘণ্টা

Ans.

15. একটি স্থিতিস্থাপক স্প্রিংকে সংনমিত করা হলে ওই সংনমিত স্প্রিংটির স্থিতিশক্তি—

- (a) বৃদ্ধি পায় (b) হ্রাস পায়
(c) অপরিবর্তিত থাকে (d) শূন্য হয়ে যায়।

Ans.

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) বলের প্রয়োগ বিন্দুর সরণ বলের অভিমুখে হলে কৃতকার্য হয় _____।
(2) কার্যের SI একক হল _____।
(3) কার্য করার সামর্থ্যকে বলা হয় বস্তুর _____।
(4) একটি রাবারের ফিতাকে প্রসারিত করলে তাতে সঞ্চিত শক্তি হল _____।
(5) গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তির যোগফলকে বস্তুর _____ শক্তি বলে।।
(6) 1 KW = _____ Js⁻¹।
(7) 1KWh = _____ J।
(8) সময়ের সাপেক্ষে কার্য করার হার হল _____।
(9) বস্তুর গতির জন্য যে শক্তি অর্জন করে, তাকে _____ বলে।
(10) উচ্চতা বৃদ্ধির জন্য বস্তুর শক্তি বৃদ্ধি পায়। বস্তুতে সঞ্চিত এই শক্তি হল _____।



কার্য এবং শক্তি

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না অশুদ্ধ লেখো। যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো : মান—1

1. বস্তুর উপর বল প্রযুক্ত হলেই কার্য সম্পাদিত হয়।

Ans.

2. প্রসারিত স্প্রিং-এ যে শক্তি সঞ্চিত থাকে তা-হল মহাকর্ষীয় স্থিতিশক্তি।

Ans.

3. বৈদ্যুতিক শক্তির ব্যবহারিক একক হল KWh।

Ans.

4. শক্তি সৃষ্টি সম্ভব।

Ans.

5. অবাধে পতনশীল বস্তুর মোট যান্ত্রিক শক্তি সংরক্ষিত থাকে।

Ans.

6. কার্য ও শক্তির একক ভিন্ন।

Ans.

D. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো : মান—1

1. সোমা ও তার বড় ভাই প্রদীপ একদিন বিকেলবেলা ঘুড়তে গেল একটি পার্কে। সোমা বলল, “দাদা, আমি দোলনায় চড়বো। প্রদীপ সোমাকে দোলনায় বসিয়ে দিল। সোমা দোলনায় চড়ার সময় দাদাকে বলল যে দোলনাটির বেগ একবার বাড়ছে আবার কমছে। প্রদীপ এর কারণ ব্যাখ্যা করল।

(a) প্রদীপ একটি সংরক্ষণ নীতি বলেছে। সেটি কী?

(b) এক্ষেত্রে কোন্ শক্তি কোন্ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়?

(c) একই প্রকার শক্তি রূপান্তরের একটি উদাহরণ দাও।

2. বিদ্যুতের বিল নিয়ে সত্যজিৎ বাবু খুব দুঃচিন্তায় আছে। তখন প্রতিবেশী কেশববাবু তাকে কিছু উপায় বলে দিলেন। যাতে দেখা গেল ওনার বিদ্যুৎ বিল অনেকটাই কমে গেলো।

(a) শক্তির এককটি লেখো।

(b) বাড়িতে ব্যবহৃত তড়িৎশক্তি পরিমাপের এককটি কী?

(c) বিদ্যুতের বিল কমে যাওয়ার ক্ষেত্রে কী কী সম্ভাব্য পদক্ষেপ নিতে পারে বলে তুমি মনে করো।



E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি বাক্যে উত্তর করো :

মান—2

1. ঋণাত্মক কার্য কাকে বলে ?
2. গতি শক্তি কাকে বলে ?
3. স্থিতিশক্তি কাকে বলে ?
4. গতিশক্তির রাশিমালাটি লেখো।
5. কোনো বস্তুর অভিকর্ষীয় স্থিতিশক্তির রাশিমালা লেখো।
6. কার্য ও ক্ষমতার সম্পর্ক লেখো।
7. স্থিতিশক্তি গতিশক্তিতে রূপান্তরের একটি উদাহরণ দাও।
8. গতিশক্তির SI এককটি লেখো।

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—3

1. কার্য কাকে বলে। কার্যের গাণিতিক রাশিমালা লেখো।
2. ধনাত্মক কার্য কাকে বলে। এর একটি উদাহরণ দাও।
3. শক্তি কাকে বলে। এর SI এককটি লেখো।
4. শক্তির সংরক্ষণ সূত্রটি বিবৃত করো।
5. দু-জন সমান ভরের ব্যক্তির একজন লিফটে চড়ে নীচে থেকে বাড়ির তিনতলায় উঠল এবং অপরজন ঘোরানো সিঁড়ি দিয়ে ওই তিনতলায় উঠল। কে বেশি স্থিতিশক্তি অর্জন করল—ব্যাখ্যা করো।
6. কোনো বস্তুর ওপর 5N বল প্রযুক্ত হয়ে বলের অভিমুখে বস্তুর 10cm সরণ ঘটালে, কার্যের পরিমাণ নির্ণয় করো।
7. ক্ষমতা কাকে বলে। 1 ওয়াট ক্ষমতার সংজ্ঞা দাও।
8. একটি ব্যাটারি একটি বাতি জ্বালাল। এক্ষেত্রে শক্তির পরিবর্তন বর্ণনা করো।
9. তোমার বাইসাইকেল চালানোর সময় শক্তির বিভিন্ন ধরনের রূপান্তরগুলো কী কী?
10. একটি পরিবারে একমাসে 250 Units শক্তি খরচ করেছে। জুল এককে এ শক্তির পরিমাণ কত হবে?
11. অবাধে পতনশীল একটি বস্তু অবশেষে ভূ-পৃষ্ঠে পৌঁছে থেমে যায়। এর গতিশক্তির কী ঘটবে?



G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান—5

1. কার্যের সংজ্ঞা দাও। কার্য কীভাবে পরিমাপ করা হয়? ঋণাত্মক কার্য কখন হয়।
2. m ভরের একটি বস্তু u গতিবেগে গতিশীল হলে এর গতিশক্তির রাশিমালা প্রতিষ্ঠা করো।
3. m ভরের একটি বস্তুকে ভূমি থেকে h উচ্চতায় তোলা হলে এতে সঞ্চিত স্থিতিশক্তির পরিমাণ নির্ণয় করো।
4. মুক্তভাবে পতনশীল কোনো বস্তুর স্থিতিশক্তি ক্রমশ কমতে থাকে। এটি কি শক্তির সংরক্ষণ নীতি লঙ্ঘন করে? কেন?
5. সরল দোলকের দোলনের ক্ষেত্রে শক্তির যে বৃপাস্তর হয়, সেক্ষেত্রে শক্তির সংরক্ষণ সূত্রটি আলোচনা করো। শেষে দোলকটি স্থির হয়ে যায় কেন?
6. একটি 5 kg ভরের বস্তু 50 m/s গতিবেগে গতিশীল থাকলে এর গতিশক্তি কত হবে?
7. 60 km/h বেগে গতিশীল 1500 kg ভরের একটি গাড়িকে থামাতে কতটুকু কার্য করতে হবে?
8. 10 ঘন্টা ধরে চলা প্রতিটি 500 W ক্ষমতাসম্পন্ন চারটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র কতটুকু শক্তি খরচ করবে তা KWh এককে প্রকাশ করো।
9. m ভরের একটি বস্তুর বেগ 5 m/s হলে এর গতিশক্তি হয় 25 J । বস্তুটির ভরকে অপরিবর্তিত রেখে এর গতিবেগ দ্বিগুণ করলে এর গতিশক্তি কত হবে?
10. এক ব্যক্তির ভর 60 kg এবং তিনি প্রতি 30 s সময়ে প্রতিটি 50 cm উচ্চতা বিশিষ্ট 10টি সিঁড়ি বেয়ে ওপরে উঠতে পারেন। যদি ওই স্থানের অভিকর্ষজ ত্বরণ 9.8 m/s^2 হয়, তবে ওই ব্যক্তির ক্ষমতা কত?

অধ্যায় 12

শব্দ (Sound)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- শব্দ হল এক প্রকার শক্তি যা আমাদের কানে শ্রবন অনুভূতি সৃষ্টি করে।
 - বস্তুর কম্পনের ফলে শব্দের সৃষ্টি হয়।
 - শব্দের বিস্তারের জন্য জড় মাধ্যমের প্রয়োজন হয়।
 - শব্দ শূণ্য মাধ্যমের মধ্য দিয়ে বিস্তার লাভ করতে পারে না।
 - শব্দ এক প্রকার যান্ত্রিক তরঙ্গ।
 - তরঙ্গ হল এক প্রকার আলোড়ন যা মাধ্যম কণাসমূহের সার্বিক কম্পনের ফলে মাধ্যম কণাসমূহের স্থায়ী স্থানচ্যুতি না ঘটিয়ে মাধ্যমের মধ্য দিয়ে এগিয়ে চলে এবং মাধ্যমের এক স্থান থেকে অন্যস্থানে শক্তির সঞ্চার ঘটায়।
 - তরঙ্গ দুই প্রকার। যথা—
 1. অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ, 2. তির্যক তরঙ্গ।
 - মাধ্যমের মধ্য দিয়ে যে তরঙ্গের বিস্তারের সময় মাধ্যম কণাগুলো তরঙ্গ বিস্তারের অভিমুখের সমান্তরালে কম্পিত হয় সে তরঙ্গকে অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ বলে।
- শব্দ তরঙ্গ অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ।

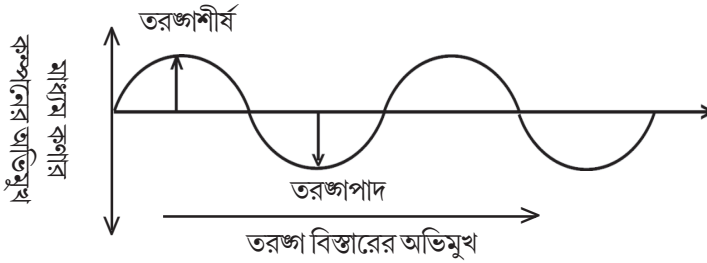


শব্দ

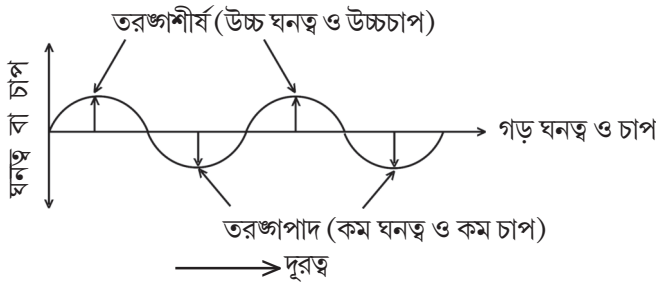
- পর্যায়ক্রমিক ভাবে, ঘনীভবন ও তনুভবন সৃষ্টির মাধ্যমে অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে বিস্তার লাভ করে।



- মাধ্যমের মধ্য দিয়ে যে তরঙ্গের বিস্তারের সময় মাধ্যম কণাগুলো তরঙ্গ বিস্তারের অভিমুখের লম্বভাবে কম্পিত হয় সে তরঙ্গকে তির্যক তরঙ্গ বলে।
পুকুরের জলে এক টুকরো পাথর ফেললে জলের ওপরিতলে সৃষ্ট তরঙ্গ।



- মাধ্যমে পর্যায়ক্রমিকভাবে তরঙ্গ শীর্ষ ও তরঙ্গ পাদ সৃষ্টির মাধ্যমে তির্যক তরঙ্গ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে বিস্তার লাভ করে।
- আলোক তরঙ্গ একপ্রকার তির্যক তরঙ্গ, কিন্তু আলোক তরঙ্গ যান্ত্রিক তরঙ্গ নয়। আলোক তরঙ্গ হল তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গ। আলোক তরঙ্গের বিস্তারের জন্য কোনো জড় মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না, শূন্য মাধ্যমেও বিস্তার লাভ করে।
- শব্দ তরঙ্গ এক প্রকার অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ। মাধ্যমে পর্যায়ক্রমিকভাবে ঘনীভবন ও তনুভবন সৃষ্টির মাধ্যমে শব্দ মাধ্যমের মধ্য দিয়ে বিস্তার লাভ করে।
- অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের বিস্তারের সময় মাধ্যমের যে অঞ্চলে মাধ্যমস্তরগুলো সংকুচিত হয়ে সর্বোচ্চ ঘনত্ব ও উচ্চ চাপযুক্ত অঞ্চলের সৃষ্টি করে তাকে ঘনীভবন বলে।
- অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গের বিস্তারের সময় মাধ্যমের যে অঞ্চলে মাধ্যম স্তরগুলো প্রসারিত হয়ে কম ঘনত্ব ও কম চাপযুক্ত অঞ্চলের সৃষ্টি করে তাকে তনুভবন বলে।
- লেখচিত্রে ঘনীভবন তথা সর্বোচ্চ ঘনত্ব ও সর্বোচ্চ চাপযুক্ত অঞ্চলকে তরঙ্গশীর্ষ এবং তনুভবন তথা সর্বনিম্ন ঘনত্ব ও চাপযুক্ত অঞ্চলকে তরঙ্গ পাদ রূপে সূচিত করা হয়।





- মাধ্যমের কোনো অংশের ঘনত্বের (বা, চাপের) পরিবর্তন একটি সর্বোচ্চ মান থেকে সর্বনিম্ন মানে পৌঁছে পুনরায় সর্বোচ্চ মানে পৌঁছাকে এক পূর্ণ দোলন বলে।
- মাধ্যমের ঘনত্বের বা চাপের একটি পূর্ণ দোলন সম্পন্ন হতে যে সময় নেয়, তাকে পর্যায়কাল বলে। পর্যায়কাল কে T দ্বারা সূচিত করা হয়।
- প্রতি একক সময়ে (সেকেন্ডে) সম্পন্ন পূর্ণ দোলন সংখ্যাকে কম্পাঙ্ক বলে। কম্পাঙ্ককে ν দ্বারা সূচিত করা হয়।
- কম্পাঙ্কের একক হার্টজ (Hz)।
- কম্পাঙ্ক ও পর্যায়কালের সম্পর্ক—

$$\text{কম্পাঙ্ক } (\nu) = \frac{1}{\text{পর্যায়কাল } (T)}$$

$$\text{বা, কম্পাঙ্ক} \times \text{পর্যায়কাল} = 1$$

- পরপর দুটি ঘনীভবন বা তনুভবনের মধ্যবর্তী দূরত্বকে তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বলে। তরঙ্গ দৈর্ঘ্যকে ' λ ' দ্বারা সূচিত করা হয়।
- এক পূর্ণ দোলনকালে শব্দ যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকেও তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বলে।
- প্রতি একক সময়ে শব্দ তরঙ্গ যে দূরত্ব অতিক্রম করে তাকে শব্দ তরঙ্গের দ্রুতি বলে।
- তরঙ্গ দ্রুতি (v) = কম্পাঙ্ক (ν) \times তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (λ)।
- শব্দের দ্রুতি কঠিন মাধ্যমে সর্বোচ্চ, গ্যাসীয় মাধ্যমে সর্বনিম্ন এবং তরল মাধ্যমে মধ্যম মানের হয়।

$$V_{\text{solid}} > V_{\text{liquid}} > V_{\text{gas}}$$

- 0°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 331 ms^{-1} ।
- 1°C তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে বায়ুমাধ্যমে শব্দের দ্রুতি 0.61 ms^{-1} বৃদ্ধি পায়।
- সাম্যমান থেকে দু'পাশে আন্দোলনের সর্বোচ্চ মানকে তরঙ্গের বিস্তার বলে। তরঙ্গ বিস্তারকে A দ্বারা সূচিত করা হয়।
- একটি মাত্র কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দকে সুর বলে।
- একাধিক কম্পাঙ্কযুক্ত সুরের মিশ্রনে সৃষ্ট শব্দকে স্বর বলে।
- যে সব শব্দ আমাদের শুনতে ভালো লাগে সেসব শব্দকে সুরযুক্ত শব্দ বলে। যে সব শব্দ শুনতে আমাদের ভালো লাগে না সে সব শব্দকে সুরবর্জিত শব্দ বলে।
- সুরযুক্ত শব্দের প্রধান বৈশিষ্ট্য সমূহ হল— তীক্ষ্ণতা, প্রাবল্যমাত্রা ও গুণ বা জাতি।
- শব্দের প্রাবল্যমাত্রা হল মানুষের এক শ্রবন অনুভূতি। শব্দের যে বৈশিষ্ট্যের জন্য শব্দ কতটা জোরালোভাবে শ্রোতার কানে পৌঁছায় তা বোঝা যায়, তাকেই শব্দের প্রাবল্য বলে।
- শব্দের প্রাবল্যমাত্রা মূলত শব্দের বিস্তারের উপর নির্ভর করে।
- উৎস থেকে দূরত্ব বৃদ্ধির সাথে সাথে শব্দের বিস্তার কমতে থাকে, সে সাথে শব্দের প্রাবল্য মাত্রাও কমতে থাকে।
- শব্দ বিস্তারের অভিমুখে প্রতি সেকেন্ডে প্রতি একক ক্ষেত্রফলের মধ্য দিয়ে লম্বভাবে অতিক্রান্ত শব্দ



শব্দ

শক্তির পরিমাণকে শব্দের প্রাবল্য বলে।

- শব্দের প্রাবল্য বেশি হলে প্রাবল্যমাত্রাও বেশি হয়।
- তীক্ষ্ণতা হল আমাদের এক শ্রবন অনুভূতি। শব্দের যে বৈশিষ্ট্যের জন্য একই প্রাবল্যমাত্রার চড়া সুর ও খাদের সুরকে পৃথক করা যায় তাকেই শব্দের তীক্ষ্ণতা বলে।
- শব্দের তীক্ষ্ণতা শব্দের কম্পাঙ্কের উপর নির্ভরশীল। যে শব্দের কম্পাঙ্ক যত বেশি, সে শব্দের তীক্ষ্ণতাও তত বেশি হয়।
- শব্দের যে বৈশিষ্ট্যের জন্য একই তীক্ষ্ণতা ও একই প্রাবল্যমাত্রার দু'টি শব্দকে পরস্পর থেকে পৃথক করা যায়, তাকে শব্দের গুণ বা জাতি বলে।
- শব্দের গুণ বা জাতির দ্বারাই আমরা না দেখেও শব্দের উৎসকে শনাক্ত করতে পারি।
- শব্দের দ্রুতি অপেক্ষা বেশি দ্রুতিতে গতিশীল বস্তুর দ্রুতিকে শব্দোত্তর দ্রুতি বলে। যেমন—গুলির দ্রুতি।
- শব্দের দ্রুতি অপেক্ষা কম দ্রুতিতে গতিশীল বস্তুর দ্রুতিকে শব্দের দ্রুতি বলে। যেমন—গাড়ির দ্রুতি।
- শব্দোত্তর দ্রুতিতে গতিশীল বস্তু সমূহ, যেমন—জেট প্লেন, বায়ুতে বিপুল পরিমাণ শক্তি বহনকারী অভিঘাত তরঙ্গের সৃষ্টি করে যা বায়ুতে চাপের তীব্র পরিবর্তন ঘটিয়ে তীক্ষ্ণ ও জোরালো শব্দ সৃষ্টি করে। এই শব্দকে সোনিক বুম বলে।
- আলোর ন্যায় শব্দ তরঙ্গেরও প্রতিফলন ঘটে। শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য বড়ো হওয়ায় শব্দের প্রতিফলনের জন্য মসৃণ বা অমসৃণ কিন্তু বিশাল আকারের প্রতিফলক তলের প্রয়োজন হয়।
- শব্দের প্রতিফলন প্রতিফলনের সূত্রাবলি মেনে চলে।
- শব্দের প্রতিফলনের সূত্রাবলি :
প্রথম সূত্র : আপতিত তরঙ্গ, প্রতিফলিত তরঙ্গ এবং আপতন বিন্দুতে প্রতিফলক তলের উপর আঁকা অভিলম্ব একই সমতলে থাকে।
দ্বিতীয় সূত্র : প্রতিফলন কোণ সর্বদা আপতন কোণের সমান হয়।
- কোনো উৎস থেকে উৎপন্ন শব্দ দূরবর্তী কোনো বৃহৎ আকারের প্রতিফলকে প্রতিফলিত হয়ে মূল শব্দ থেকে পৃথক ও স্পষ্টভাবে পুনরায় শ্রোতার কানে পৌঁছালে দ্বিতীয় শব্দটিকে প্রথম শব্দের প্রতিধ্বনি বলে।
- কোনো শব্দের রেশ আমাদের মস্তিস্কে 0.1s স্থায়ী হয়। একে শ্রুতি নির্বন্ধ বলে।
- স্পষ্ট প্রতিধ্বনি শুনতে হলে মূল শব্দ ও প্রতিফলিত শব্দের মধ্যে সময়ের ন্যূনতম ব্যবধান 0.1s হতে হবে।
- 22°C তাপমাত্রায় স্পষ্ট প্রতিধ্বনি শুনতে হলে শ্রোতা ও প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব 17.2m হতে হবে।
- শব্দের বার বার প্রতিফলনের জন্য একাধিক প্রতিধ্বনি শোনা যেতে পারে। মেঘ ও ভূ-পৃষ্ঠে বজ্রনাদের বার বার প্রতিফলনের জন্য গুরু গুরু শব্দ শোনা যায়।
- স্টেথোস্কোপ, মেগাফোন প্রভৃতি যন্ত্রের কার্যনীতি শব্দের প্রতিফলনের উপর প্রতিষ্ঠিত।
- প্রেক্ষাগৃহের ছাদ সাধারণত বাঁকা করা হয় যেন শব্দ প্রতিফলিত হয়ে হলে সর্বত্র পৌঁছায়।
- শব্দ উৎসের কাছাকাছি একাধিক প্রতিফলক থাকলে মূল শব্দ থেমে যাওয়ার পরও কিছুক্ষণ ধরে ওই



শব্দের রেশ থেকে যায়। একে অনুরণন বলে। মেঘের গুরু গুরু ডাক অনুরণনের এক প্রাকৃতিক উদাহরণ।

- মানুষের শ্রুতিগোচর শব্দের কম্পাঙ্কের সীমা 20Hz থেকে 20000Hz।
- 20Hz অপেক্ষা কম কম্পাঙ্কের শব্দকে শব্দেতর বা শ্রবনেতর শব্দ বলে।
- 20000Hz অপেক্ষা বেশি কম্পাঙ্কের শব্দকে শব্দোত্তর বা শ্রবনোত্তর শব্দ বলে।
- গন্ডার, তিমি, হাতি প্রভৃতি প্রাণী শব্দেতর শব্দ শুনতে পায়।
- ডলফিন, বাদুর, শূশুক, হাঁদুর প্রভৃতি প্রাণীরা শব্দোত্তর শব্দ সৃষ্টি করতে পারে এবং শুনতেও পায়।
- শব্দোত্তর শব্দ তরঙ্গের ব্যবহার :
 - শব্দোত্তর শব্দকে হৃদপিন্ডের বিভিন্ন অংশ থেকে প্রতিফলিত করে হৃদপিন্ডের ছবি তৈরি করা হয়। একে 'ইকোকার্ডিওগ্রাফি' বলা হয়।
 - শব্দোত্তর শব্দকে ব্যবহার করে দেহের ভিতরের বিভিন্ন অঙ্গের, যেমন—লিভার, কিডনি, ইউরেটার প্রভৃতির ছবি তোলা যায়। একে আলট্রাসোনোগ্রাফি বলে।
 - বিভিন্ন বস্তু পরিষ্কার করতে শব্দোত্তর শব্দ ব্যবহৃত হয়।
 - ধাতব ব্লকে বা বড়ো বড়ো নির্মাণ কাজে ফাটল বা ত্রুটি নির্ণয়ে শব্দোত্তর শব্দ ব্যবহার করা হয়।
 - সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ে, সমুদ্রের তলদেশে পাহাড় বা জাহাজের ধ্বংসাবশেষ বা ডুবোজাহাজের উপস্থিতি নির্ণয়ে SONAR ব্যবস্থায় শব্দোত্তর তরঙ্গ ব্যবহার করা হয়।
 - Sonar-এর পুরো নাম সাউন্ড নেভিগেশান এন্ড রেঞ্জিং (Sound Navigation and Ranging)।
- সমুদ্রের গভীরতা, $d = \frac{Vt}{2}$

যেখানে V হল সমুদ্র জলে শব্দের দ্রুতি,

t হল প্রতিফলিত শব্দ ফিরে আসতে সময়।



শব্দ

A. নিচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান—1

1. শব্দ তরঙ্গ একপ্রকার—

- (a) তড়িচ্চুম্বকীয় তরঙ্গ (b) পদার্থ তরঙ্গ
(c) যান্ত্রিক তরঙ্গ (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

2. শব্দ চলাচল করতে পারে—

- (a) কঠিন মাধ্যমে (b) গ্যাসীয় মাধ্যমে
(c) তরল মাধ্যমে (d) কঠিন, তরল ও গ্যাসীয় এই তিনটি মাধ্যমেই।

Ans.

3. নিচের কোন্ বিবৃতিটি কম্পাঙ্কে প্রকাশ করে ?

- (a) মাধ্যম কণার সর্বোচ্চ সরণ (b) প্রতি সেকেন্ডে পূর্ণ দোলন সংখ্যা
(c) পর পর দু'টি ঘনীভবনের ব্যবধান (d) প্রতি সেকেন্ডে তরঙ্গে অতিক্রান্ত দূরত্ব

Ans.

4. শব্দের প্রাবল্য মাত্রা নির্ভর করে শব্দ তরঙ্গের—

- (a) কম্পাঙ্কের উপর (b) বিস্তারের উপর
(c) তরঙ্গ দৈর্ঘ্যের উপর (d) তরঙ্গ দ্রুতির উপর

Ans.

5. শব্দের কোন্ বৈশিষ্ট্যের জন্য কোনো ব্যক্তির স্বর শুনেই তাঁকে শনাক্ত করা যায় ?

- (a) প্রাবল্য (b) প্রাবল্যমাত্রা
(c) তীক্ষ্ণতা (d) জাতি

Ans.

6. একটিমাত্র কম্পাঙ্কযুক্ত শব্দকে বলে—

- (a) সুর (b) উপসুর
(c) সমমেল (d) স্বর

Ans.

7. বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 340ms^{-1} । কোনো শব্দ তরঙ্গের কম্পাঙ্ক 1700 Hz হলে বায়ুতে ঐ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য—

- (a) 0.5 m (b) 5.0 m

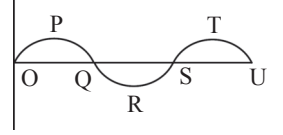


- (c) 0.2 m (d) 2.0 m

Ans.

8. পাশের তরঙ্গচিত্রে কোন্ অংশটি একটি এক পূর্ণ তরঙ্গকে সূচিত করে ?

- (a) 0 থেকে P (b) 0 থেকে Q
(c) Q থেকে T (d) 0 থেকে S



Ans.

9. 0°C তাপমাত্রায় বায়ু মাধ্যমে শব্দের দ্রুতি—

- (a) 321 ms⁻¹ (b) 331 ms⁻¹
(c) 341 ms⁻¹ (d) 344 ms⁻¹

Ans.

10. শব্দ এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে যে রাশিটি অপরিবর্তিত থাকে সেটি হল—

- (a) বিস্তার (b) কম্পাঙ্ক
(c) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য (d) দ্রুতি

Ans.

11. স্টেথোস্কোপ যন্ত্রের কার্যনীতি শব্দের যে ধর্মের উপর প্রতিষ্ঠিত সেটি হল—

- (a) অনুরণন (b) প্রতিসরণ
(c) প্রতিফলন (d) কোনোটিই নয়

Ans.

12. শব্দের শব্দের কম্পাঙ্কের সীমা—

- (a) 20 Hz অপেক্ষা কম (b) 20 Hz থেকে 20000 Hz
(c) 20000 Hz অপেক্ষা বেশি (d) কোনোটিই নয়

Ans.

13. ভূমিকম্পের মূলভূকম্পন তরঙ্গ সৃষ্টির পূর্বে সৃষ্ট তরঙ্গ—

- (a) শ্রুতিগোচর শব্দ (b) শব্দের শব্দ
(c) শব্দোত্তর শব্দ (d) কোনোটিই নয়

Ans.

14. গর্ভাবস্থায় ভ্রূণের অবস্থা নির্ধারণে ব্যবহৃত প্রযুক্তিকে বলে—

- (a) ইকোকর্ডিওগ্রাফি (b) এন্ডোস্কোপি



শব্দ

- (c) কোলনোস্কোপি (d) আলট্রাসোনোগ্রাফি

Ans.

15. SONAR—এ ব্যবহার করা হয়—

- (a) শব্দেতর শব্দ (b) শ্রুতিগোচর শব্দ
(c) শব্দোত্তর শব্দ (d) কোনোটিই নয়।

Ans.

B. অতি সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্ন :

মান—1

1. শব্দ তরঙ্গ কোন প্রকার তরঙ্গ— তির্যক তরঙ্গ, না অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ?
2. কম্পাঙ্কের একক কী?
3. কম্পাঙ্ক ও পর্যায়কালের গুণফল কত?
4. কোনো শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য 1 m, ঐ তরঙ্গের পর পর একটি ঘনীভবন ও একটি তনুভবনের মধ্যবর্তী দূরত্ব কত?
5. শব্দ তরঙ্গের বিস্তারকালে মাধ্যমের যে অঞ্চলে চাপ ও ঘনত্ব সর্বাধিক হয় তাকে কী বলে?
6. শব্দ বিস্তারের সময় জড় মাধ্যম কণা না শক্তি—কোনটি স্থানান্তরিত হয়?
7. শব্দের তীক্ষ্ণতা কীসের উপর নির্ভর করে?
8. শব্দের কোন বৈশিষ্ট্যের জন্য শব্দের উৎসকে না দেখেও শনাক্ত করা যায়।
9. কোনো মাধ্যমে সৃষ্ট শব্দ তরঙ্গের তরঙ্গ দৈর্ঘ্য λ m এবং কম্পাঙ্ক ν s⁻¹ হলে ঐ মাধ্যমে শব্দের দ্রুতি কত?
10. 22°C তাপমাত্রায় বায়ুতে শব্দের দ্রুতি কত?
11. প্রতি ডিগ্রী তাপমাত্রা বৃদ্ধিতে বায়ুমাধ্যমে শব্দের দ্রুতি কত বৃদ্ধি পায়?
12. শব্দের অনুরণনের একটি প্রাকৃতিক উদাহরণ দাও।
13. স্বাভাবিক মানুষের শ্রুতিগোচর শব্দের কম্পাঙ্কের সীমা লেখো।
14. শব্দের প্রতিফলনকে কাজে লাগিয়ে তৈরি একটি যন্ত্রের নাম করো।
15. স্পষ্ট প্রতিধ্বনি শুনতে হলে মূল শব্দ ও প্রতিফলিত শব্দের মধ্যে সময়ের ব্যবধান কত হতে হবে?
16. স্পষ্ট প্রতিধ্বনি শুনতে হলে শ্রোতা ও প্রতিফলকের ন্যূনতম দূরত্ব কত হওয়া প্রয়োজন?
17. শব্দের প্রাবল্য সম্পর্কিত কর্ণের শারীরবৃত্তীয় প্রতিক্রিয়াকে কী বলে?
18. কোনো লাউড স্পীকার থেকে ভিন্ন কম্পাঙ্কের দু'টি শব্দ নিঃসৃত হল। কোন শব্দটি তোমার নিকট আগে পৌঁছাবে—উচ্চ কম্পাঙ্কের শব্দ না নিম্ন কম্পাঙ্কের শব্দ?
19. শব্দেতর শব্দ শুনতে সক্ষম একটি প্রাণীর নাম করো।
20. শব্দোত্তর শব্দ শুনতে সক্ষম একটি প্রাণীর নাম লেখো।



C. সংক্ষিপ্ত উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলী :

1. তরঙ্গ কাকে বলে ?
2. শব্দতরঙ্গকে যান্ত্রিক তরঙ্গ বলা হয় কেন ?
3. তনুভবন ও ঘনভবন কী ?
4. দোলনকাল ও কম্পাঙ্ক কাকে বলে ?
5. পর্যায়কাল ও কম্পাঙ্কের সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো।
6. (i) প্রাবল্যমাত্রা ও (ii) তীক্ষ্ণতা— শব্দতরঙ্গের কোন্ রাশির উপর নির্ভর করে ?
7. শব্দের প্রাবল্য কাকে বলে ?
8. প্রাবল্য ও প্রাবল্যমাত্রার পার্থক্য নির্দেশ করো।
9. একটি ফাঁপা ও লম্বা ধাতব পাইপের এক প্রান্তে শব্দ করলে অপর প্রান্তে দু'টি শব্দ শোনা যায় কেন ?
10. কোনো শব্দ তরঙ্গ এক মাধ্যম থেকে অন্য মাধ্যমে প্রবেশ করলে এর বিস্তার, কম্পাঙ্ক, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও তরঙ্গ দ্রুতির কীরূপ পরিবর্তন ঘটবে ?
11. অনুরণন কী ?
12. সাধারণ মাপের ঘরে কথা বললে প্রতিধ্বনি শোনা যায় না কেন ?
13. শব্দের ও শব্দোত্তর শব্দের কম্পাঙ্কের সীমা কত ?
14. শব্দোত্তর শব্দের দু'টি ব্যবহার লেখো।
15. আমরা পাখি উড়ার শব্দ শুনতে পাই না, কিন্তু মশা উড়ার শব্দ শুনতে পাই কেন ?
16. শব্দোত্তর শব্দ ব্যবহার করে বাদুড় কীভাবে শিকার ধরে ?
17. ইকোকার্ডিওগ্রাফি কী ?
18. সোনার (SONAR) কী ? এর একটি ব্যবহার লেখো।
19. বজ্রপাতের ফলে সৃষ্ট আলোর ঝলক দেখার 5s পর বজ্রনাদ শোনা গেল। বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 344ms^{-1} হলে ঐ বজ্রগর্ভ মেঘের উচ্চতা নির্ণয় করো।
20. সমুদ্রের উপরিতলে জলের ভিতর বিস্তারণের সাহায্যে একটি শব্দ সৃষ্টি করা হল। 4s পর ঐ একই স্থানে প্রতিধ্বনি শোনা গেল। সমুদ্রজলে শব্দের দ্রুতি 1450ms^{-1} হলে ঐ স্থানে সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয় করো।

D. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলী :

1. 'কম্পনের ফলে শব্দের সৃষ্টি হয়'—একটি পরীক্ষার সাহায্যে উক্তিটির যথার্থতা প্রমাণ করো।
2. বায়ু মাধ্যমে শব্দ কীভাবে বিস্তার লাভ করে—ব্যাখ্যা করো।



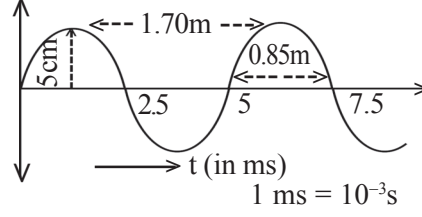
শব্দ

3. পাশের চিত্রটি মাধ্যমে কোনো একটি আন্দোলনের সময়-চাপ লেখচিত্র প্রদর্শন করছে। আন্দোলনটির—

(i) তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও বিস্তার কত?

(ii) কম্পাঙ্ক কত?

(iii) বিস্তার দ্রুতি নির্ণয় করো।



4. তীক্ষ্ণতা কাকে বলে? কম্পাঙ্ক ও তীক্ষ্ণতার দু'টি পার্থক্য লেখো।
5. বজ্রপাতের সময় বিদ্যুৎ ঝলক ও বজ্রনাদ একই সাথে সৃষ্টি হয়। কিন্তু আলোর ঝলক দেখার কিছুক্ষণ পর বজ্রনাদ শোনা যায় কেন? এর দ্বারা কী বোঝা যায়?
6. সোনিক বুম কী? এটি কীভাবে সৃষ্টি হয়?
7. ছোট আয়না (দর্পন) থেকেই আলোর প্রতিফলন ঘটে, কিন্তু শব্দের প্রতিফলনের জন্য বৃহৎ আকারের প্রতিফলকের প্রয়োজন হয় কেন? কঠিন, তরল ও গ্যাসীয়—মাধ্যমগুলোকে এদের মধ্য দিয়ে শব্দের দ্রুতির উর্ধ্বক্রমে সাজিয়ে লেখো।
8. শ্রুতিগোচর শব্দ কাকে বলে? শ্রুতিগোচর শব্দের কম্পাঙ্কের সীমা লেখো। বাদুর সৃষ্ট একটি শব্দের কম্পাঙ্ক 1,20,000Hz। এরূপ শব্দকে কী বলে?
9. সুরযুক্ত শব্দ কাকে বলে? সুরযুক্ত শব্দের প্রধান বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী? সুরযুক্ত শব্দের গুণ বা জাতি কেমন হয়—উচ্চমানের না নিম্নমানের?
10. সুর কাকে বলে? সুর ও স্বরের পার্থক্য লেখো।
11. কমলা দূরদর্শনে জাহাজ বিষয়ক একটি অনুষ্ঠান দেখছিলেন। সে দেখলো যে এক ব্যক্তি জাহাজের সাথে যুক্ত একটি যন্ত্রের সাহায্যে দূরবর্তী একটি ডুবোজাহাজের অবস্থান নির্ণয় করছে।

উপরের অনুচ্ছেদটি পড়ে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও—

- (i) জাহাজের সাথে যুক্ত যন্ত্রটির নাম লেখো।
- (ii) যন্ত্রটি কোন্ নীতির উপর কাজ করে?
- (iii) যন্ত্রটিতে কোন্ প্রকার শব্দ ব্যবহার করা হয়?

12. নরেশ পুকুরে স্নান করতে গিয়ে পুকুরের জলে একটি টিল নিষ্ক্ষেপ করলো। সে দেখলো যে জলের উপরিস্তরে ঢেউয়ের সৃষ্টি হলো এবং ঢেউগুলো পুকুর পাড়ে গিয়ে আছরে পড়তে থাকলো।

উপরের অনুচ্ছেদটি পড়ে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও—

- (i) জলের উপরিস্তরে সৃষ্টি তরঙ্গ কোন্ প্রকারের?
- (ii) আলোক তরঙ্গ কোন্ ধরনের তরঙ্গ?
- (iii) তরঙ্গ কিসের সঞ্চার ঘটায়?



13. উৎসের নিকট বায়ুতে কীভাবে ঘনীভবন ও তনুভবন সৃষ্টি হয় তা— চিত্র সহ বর্ণনা করো।
14. 500 m উঁচু একটি টাওয়ার শীর্ষ থেকে একটি পাথরকে পাদদেশে অবস্থিত পুকুরের জলে ফেলা হলো। টাওয়ারের উপর থেকে পাথরের টুকরোটির জলে পড়ার বাপাৎ শব্দটি কখন শোনা যাবে? দেওয়া আছে, $g = 10\text{ms}^{-1}$ এবং বায়ুতে শব্দের দ্রুতি $= 340\text{m}^{-1}$ ।
15. কম্পাঙ্ক কাকে বলে? একটি শব্দ উৎস মিনিটে 6000 বার কম্পিত হয়। উৎসের কম্পাঙ্ক কত? বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 340ms^{-1} হলে ঐ উৎস দ্বারা সৃষ্ট শব্দের তরঙ্গদৈর্ঘ্য বায়ু মাধ্যমে কত হবে?

E. দীর্ঘ উত্তরধর্মী প্রশ্নাবলী : (প্রতিটি প্রশ্নের মান— 5)

1. শব্দের বিস্তারের জন্য কোনো জড় মাধ্যমের প্রয়োজন হয় কী? একটি পরীক্ষার সাহায্যে তোমার উত্তরের যথার্থতা প্রমাণ করো। পরীক্ষা পদ্ধতি দেখিয়ে একটি অংশাঙ্কিত চিত্র অঙ্কন করো।
2. (ক) গিটার তারকে যখন আঘাত করা হয় তখন—
 - (i) তারে এবং (ii) বায়ুতে কোন্ প্রকার তরঙ্গ সৃষ্টি হয়।(খ) অনুদৈর্ঘ্য তরঙ্গ ও তির্যক তরঙ্গের পার্থক্য লেখো।
3. (i) তরঙ্গ দ্রুতি, তরঙ্গ দৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্কের সম্পর্ক প্রতিষ্ঠা করো।
(ii) একজন স্বাভাবিক ব্যক্তি 20Hz থেকে 20 KHz কম্পাঙ্কের শব্দ শুনতে পায়। বায়ুতে সংশ্লিষ্ট তরঙ্গ দৈর্ঘ্য দু'টি কত? (বায়ুতে শব্দের দ্রুতি 340ms^{-1})।
4. সমুদ্রের গভীরতা নির্ণয়ে সোনার (SONAR) ব্যবহার করা যায় কি? যদি যায় তবে এর ব্যবস্থাপনা দেখিয়ে একটি অংশাঙ্কিত চিত্র আঁকো। পদ্ধতিটি সংক্ষেপে বর্ণনা করো।
5. মানব কর্ণের একটি সুন্দর চিত্র আঁকো। এর বিভিন্ন অংশের কাজ ও কাজের পদ্ধতি বর্ণনা করো।



অধ্যায় 13

আমরা অসুস্থ হই কেন ? (WHY DO WE FALL ILL)

এক বলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- স্বাস্থ্য ও রোগ সম্পর্কিত বিষয়গুলো বলতে যা বোঝায় তা খুবই জটিল।
- স্বাস্থ্য বলতে শারীরিক, মানসিক এবং সামাজিক ভাবে সুস্থ অবস্থাকে বোঝায়।
- অন্যদিকে রোগ বলতে আমরা বুঝি শারীরিক স্বাচ্ছন্দ্যের অভাববোধ করা।
- শরীরে কোনো রোগ দেখা দিলে দেহের এক বা একাধিক তন্ত্রের কাজের পরিবর্তন ঘটে এবং যার ফলে দেহের রোগের লক্ষণ ও উপসর্গ দেখা যায়।
- আমাদের দেহে কিছু রোগ খুব অল্প সময়ের জন্য স্থায়ী হয়, এদেরকে স্বল্পস্থায়ী রোগ এবং যে রোগগুলো দীর্ঘ সময় স্থায়ী হয় এদেরকে দীর্ঘস্থায়ী রোগ বলে।
- আমাদের দেহে কিছু কিছু রোগ সংক্রমকজীব দ্বারা সৃষ্টি হয় আবার কিছু কিছু রোগ সংক্রমণের ফলে ঘটে না। যে রোগগুলোর তাৎক্ষণিক কারণ অনুজীব সংক্রমণ, এদেরকে সংক্রামক রোগ বলে।
- সংক্রামক রোগ সৃষ্টিকারী অনুজীব জল, বায়ু, যৌন সংসর্গ প্রভৃতির মাধ্যমে ছড়িয়ে পড়ে। অন্যদিকে কিছু কিছু রোগ বাহক বা ভেক্টরের মাধ্যমে ছড়িয়ে পড়ে।
- রোগের লক্ষণকে হ্রাস করে এবং রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণুকে ধ্বংস করে সংক্রামক রোগের চিকিৎসা করা যায়।
- টিকাকরণের মাধ্যমে সংক্রামক রোগ প্রতিরোধ করা যায়।

A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

1. স্বাস্থ্য বলতে—

- (a) শারীরিক, মানসিক এবং সামাজিকভাবে সুস্থ অবস্থাকে বোঝায়
- (b) শুধুমাত্র শারীরিকভাবে সুস্থ অবস্থাকে বোঝায়
- (c) শুধুমাত্র মানসিকভাবে সুস্থ অবস্থাকে বোঝায়
- (d) উপরের কোনটিই নয়।

Ans.

2. কিছু রোগ দেহে খুব অল্প সময়ের জন্য স্থায়ী হয়, এদের বলে—

- (a) দীর্ঘস্থায়ী রোগ
- (b) সংক্রামক রোগ
- (c) স্বল্পস্থায়ী রোগ
- (d) অসংক্রামক রোগ

Ans.

3. একটি শিশুর রোগাক্রান্ত হওয়ার কারণগুলো হল—

- (a) শিশুটির স্বাস্থ্য ভালো নয়
- (b) স্বাস্থ্য ভালো নয়, সঠিক পরিচর্যার অভাব, দারিদ্র্য এবং ত্রুটিপূর্ণ জনসেবা ব্যবস্থা
- (c) জিনগত ভিন্নতা
- (d) উপরের সবগুলো।

Ans.

4. ক্যান্সার রোগটি হল—

- (a) সংক্রামক রোগ
- (b) অসংক্রামক রোগ
- (c) উভয়ই
- (d) কোনটিই নয়।

Ans.

5. *Helicobacter pylori* নামক ব্যাকটেরিয়া কোন্ রোগটির জন্য দায়ী—

- (a) জ্বর
- (b) পেপটিক আলসার
- (c) আমাশয়
- (d) টাইফয়েড

Ans.

আমরা অসুস্থ হই কেন ?

6. AIDS হল একটি—

- (a) ভাইরাস ঘটিত রোগ (b) ছত্রাক ঘটিত রোগ
(c) ব্যাকটেরিয়া ঘটিত রোগ (d) প্রোটোজোয়া ঘটিত

Ans.

7. অ্যান্টিবায়োটিক শুধুমাত্র—

- (a) ভাইরাস সংক্রমণের বিরুদ্ধে কাজ করে
(b) ব্যাকটেরিয়া সংক্রমণের বিরুদ্ধে কাজ করে
(c) উভয়ের ক্ষেত্রেই কাজ করে।
(d) ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়া কোন সংক্রমণের বিরুদ্ধে কাজ করে না।

Ans.

8. কলেরা হল একটি—

- (a) বায়ুবাহিত রোগ (b) জলবাহিত রোগ
(c) জল ও বায়ু বাহিত রোগ (d) যৌন সংক্রমিত রোগ

Ans.

9. একটি সাধারণ বাহকের উদাহরণ হল—

- (a) মশা (b) ভাইরাস
(c) ব্যাকটেরিয়া (d) প্রোটোজোয়া

Ans.

10. ফুসফুসে সংক্রমণের লক্ষণগুলো হল—

- (a) বমিবমি ভাব (b) জন্ডিস
(c) কাশি এবং শ্বাসকষ্ট (d) বিমানো

Ans.

11. দুটো ব্যাকটেরিয়াঘটিত রোগের উদাহরণ হল—

- (a) কলেরা, যক্ষা (b) সর্দি-কাশি
(c) AIDS, ইনফ্লুয়েঞ্জা (d) করোনা, কলেরা।

Ans.

12. যৌন সংসর্গের মাধ্যমে ছড়িয়ে পড়ে এমন একটি রোগের নাম হল—

- (a) কালাজ্বর (b) সিফিলিস
(c) আমাশয় (d) কোনটিই নয়।

Ans.

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) AIDS রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণুটির নাম হল _____।
- (2) _____ অ্যান্টিবায়োটিক টি ব্যাকটেরিয়ার কোশপ্রাচীর গঠন প্রক্রিয়াকে বন্ধ করে দেয়।
- (3) _____ রোগটি লিভার বা যকৃতের সংক্রমণের ফলে হয়।
- (4) একটি বায়ুবাহিত রোগের নাম হল _____।
- (5) _____ এর মাধ্যমে সংক্রামক রোগ প্রতিরোধ করা যায়।
- (6) অ্যানথ্রাক্স হল _____ ঘটিত রোগ।
- (7) প্রোটোজোয়া-অণুজীব এর দ্বারা সৃষ্টি হয় এমন একটি রোগের নাম হল _____।
- (8) হাঁপানি একটি _____ রোগ।
- (9) ঘুম রোগ সৃষ্টিকারী প্রোটোজোয়ার নাম হল _____।
- (10) যেসব রোগের তাৎক্ষণিক কারণ অণুজীব সংক্রমণ, সেগুলোকে _____ বলে।

C. নীচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না অশুদ্ধ লেখো। যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো। মান—1

1. রোগের উপসর্গ বলতে সেগুলোকেই বোঝায় যার ফলে আমরা অসুস্থ বোধ করি।

Ans.

2. সর্দি-জ্বর হল স্বল্পস্থায়ী রোগের উদাহরণ।

Ans.

3. যেসব রোগের তাৎক্ষণিক কারণ অণুজীব সংক্রমণ সেগুলোকে বলে অসংক্রামক রোগ।

Ans.

4. কলেরা হল একটি ছত্রাক ঘটিত রোগ।

Ans.

আমরা অসুস্থ হই কেন ?

5. AIDS রোগটি যৌন সংক্রমিত রোগ।

Ans.

6. টিটেনাস রোগ প্রতিরোধের জন্য নির্দিষ্ট ভ্যাকসিন রয়েছে।

Ans.

7. মস্তিষ্কে সংক্রমণের লক্ষণগুলো হল—কাশি ও শ্বাসকষ্ট।

Ans.

8. কোনো রোগের সফল চিকিৎসার তুলনায় সেই রোগকে প্রতিরোধ করা অনেক বেশী শ্রেয়।

Ans.

9. পেনিসিলিন অ্যান্টিবায়োটিকটি ব্যাকটেরিয়ার কোশপ্রাচীর গঠন প্রক্রিয়াকে হ্রাসিত করে।

Ans.

10. *Ascaris lumbricoides* হল কালাজ্বর সৃষ্টিকারী প্রোটোজোয়া।

Ans.

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান-1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

1. বিবৃতি (A) : অ্যান্টিবায়োটিক ব্যাকটেরিয়ার গুরুত্বপূর্ণ জৈব রাসায়নিক প্রক্রিয়াগুলোকে বন্ধ করে দেয়।

কারণ (R) : পেনিসিলিন অ্যান্টিবায়োটিকটি ব্যাকটেরিয়ার কোশপ্রাচীর গঠন প্রক্রিয়াকে বন্ধ করে দেয়।

Ans.

2. বিবৃতি (A) : কিছু অণুজীব সংক্রমিত রোগ যেমন—সিফিলিস, AIDS যৌন সংসর্গের

মাধ্যমে এক ব্যক্তি থেকে তার সঙ্গীর দেহে ছড়িয়ে পড়ে।

কারণ (R) : গর্ভাবস্থায় আক্রান্ত মা থেকে তার শিশুতে বা স্তন্যদানের মাধ্যমেও ছড়িয়ে পড়তে পারে।

Ans.

3. বিবৃতি (A) : কোনো রোগের উপসর্গ এবং লক্ষণের প্রকাশ দেহের কোন্ কলায় বা অঙ্গে জীবাণু সংক্রমণ ঘটেছে, তার উপর নির্ভর করবে না।

কারণ (R) : জন্ডিস রোগটি ফুসফুসের সংক্রমণের ফলে হয়।

Ans.

4. বিবৃতি (A) : বাহক বা ভেক্টর একজন অসুস্থ ব্যক্তি থেকে রোগ সংক্রামক জীবাণু একজন উপযুক্ত পোষকের দেহে প্রবেশ করায় না।

কারণ (R) : মশা খুবই সাধারণ একটি বাহক।

Ans.

5. বিবৃতি (A) : সংক্রামক রোগে আক্রান্ত কোনো ব্যক্তি নিজেই অন্য কোনো সুস্থলোকের জন্য সংক্রমণের কারণ হতে পারে।

কারণ (R) : চিকিৎসার মাধ্যমে রোগ নিরাময়ের চেয়ে রোগ প্রতিরোধ ব্যবস্থা গ্রহণ করা অধিকতর শ্রেয়।

Ans.

6. বিবৃতি (A) : অনাক্রম্যতন্ত্রের সঠিক এবং সফল কার্যকারীতা দেহের অন্যান্য তন্ত্রের মতোই পর্যাপ্ত খাদ্য ও পুষ্টির উপর নির্ভর করে না।

কারণ (R) : সংক্রামক রোগ প্রতিরোধের মূলনীতিটি হল- প্রত্যেকের জন্য অপরিপূর্ণ খাদ্যের যোগান বজায় রাখা।

Ans.

7. বিবৃতি (A) : ভাইরাস সংক্রমণ রোধে অ্যান্টিবায়োটিক কোনো কাজে আসে না।

কারণ (R) : সাধারণ সর্দি-জ্বরে অ্যান্টিবায়োটিক প্রয়োগে রোগের প্রাবল্য বা স্থিতিকাল কোনোটাই হ্রাস পায় না।

Ans.

আমরা অসুস্থ হই কেন ?

8. বিবৃতি (A) : দীর্ঘস্থায়ী রোগের কারণে দেহের ওজন কমে যায় এবং সবসময় ক্লান্তি বোধ হয়।

কারণ (R) : সর্দি-কাশিতে আক্রান্তদের মধ্যে অধিকাংশই প্রায় এক সপ্তাহের মধ্যে সুস্থ হয়ে ওঠে।

Ans.

9. বিবৃতি (A) : অসংক্রামক রোগগুলো সাধারণত আভ্যন্তরীণ কারণেই হয়।

কারণ (R) : কিছু ক্যান্সারের জন্য জীনগত অস্বাভাবিকতাই দায়ী।

Ans.

10. বিবৃতি (A) : সব ভাইরাসই বহিঃপরজীবী।

কারণ (R) : কৃমির তুলনায় ভাইরাসের সংখ্যা বৃদ্ধি দ্রুত ঘটে না।

Ans.

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

মান-1

1. একটি দীর্ঘস্থায়ী রোগের উদাহরণ দাও।

Ans.

2. ক্যান্সার কি সংক্রামক রোগ না অসংক্রামক রোগ ?

Ans.

3. কোন্ ব্যাকটেরিয়া পেপটিক আলসার সৃষ্টির জন্য দায়ী ?

Ans.

4. দুটি বায়ুবাহিত রোগের নাম লিখ।

Ans.

5. মস্তিস্কের সংক্রমণের দুটো লক্ষণ লিখ।

Ans.

6. সংক্রামক রোগ প্রতিরোধের একটি উপায় লিখ।

Ans.

7. একটি অন্তঃপরজীবির উদাহরণ দাও।

Ans.

8. কালাজ্বর সৃষ্টিকারী প্রোটোজোয়ার নাম কি?

Ans.

9. যৌন সংসর্গের মাধ্যমে ছড়ায় এমন একটি রোগের নাম লিখ।

Ans.

10. রোগ প্রতিরোধী ভ্যাক্সিন রয়েছে এমন দুটি রোগের নাম লিখ।

Ans.

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 2

1. পার্থক্য লিখ : সংক্রামক রোগ ও অসংক্রামক রোগ
2. স্বাস্থ্যের সংজ্ঞা লিখ।
3. স্তম্ভ মেলাও :

ক – স্তম্ভ	খ – স্তম্ভ
(i) সংক্রামক রোগ	(a) HIV
(ii) অ্যান্টিবায়োটিক	(b) ঘুম রোগ
(iii) Try Panosoma	(c) পেনিসিলিন
(iv) AIDS	(d) কলেরা

4. ফুসফুসের সংক্রমণের দুটি লক্ষণ লিখ।
5. যৌন সংসর্গ ছাড়াও AIDS সৃষ্টিকারী জীবাণুর ছড়িয়ে পড়ার দুটি কারণ উল্লেখ কর।
6. একটি জলবাহিত ও একটি বায়ুবাহিত রোগের নাম লিখ।
7. স্থলস্থায়ী রোগের দুটি বৈশিষ্ট্য লিখ।
8. সু-স্বাস্থ্যের জন্য প্রয়োজনীয় যে-কোনো দুটি শর্ত লিখ।

আমরা অসুস্থ হই কেন ?

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 3

1. উদাহরণ সহ দীর্ঘস্থায়ী রোগ ও স্বল্পস্থায়ীর রোগের মধ্যে তুলনা কর।
2. টীকা লিখ :
AIDS, কলেরা
3. পার্থক্য নিবুপন কর :
বায়ুবাহিত রোগ ও জলবাহিত রোগ।
4. মানবদেহের উপর পেনিসিলিনের কোনো প্রভাব পড়ে না কেন ?
5. ম্যালেরিয়া সৃষ্টিকারী অণুজীব কীভাবে মানবদেহে সংক্রমণ ঘটায় ?
6. কোশ ও কলার ক্রিয়াশীলতার জন্য খাদ্যের প্রয়োজন—ব্যাখ্যা কর।

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 5

1. রোগ বিস্তারের বিভিন্ন মাধ্যমগুলো কী কী ? ভেক্টর বা বাহক কী ? 3+2
2. (a) আমরা কীভাবে রোগ প্রতিরোধ করতে পারি ? 3
(b) যদি শ্রেণিকক্ষে সর্দিকাশিতে আক্রান্ত কোনো শিক্ষার্থী থাকে তাহলে তার চারপাশের সব শিক্ষার্থীর মধ্যেই সংক্রমণ ছড়িয়ে পড়ার সম্ভাবনা থাকে। কিন্তু বাস্তবে সবাই রোগাকান্ত হয় না কেন ? 2

অধ্যায় 14

প্রাকৃতিক সম্পদ

(NATURAL RESOURCES)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- পৃথিবীর জীবনধারা মাটি, জল, বায়ু ইত্যাদি সম্পদের উপরে এবং সূর্যালোক থেকে গৃহীত শক্তির উপর নির্ভরশীল।
- শিলামন্ডল, বারিমন্ডল এবং বায়ুমন্ডলের মিথোস্ক্রিয়ার ফলে পৃথিবীর যে অঞ্চলে প্রাণের উদ্ভব হয়েছে তা জীবমন্ডল বা বায়োস্ফিয়ার নামে পরিচিত।
- স্থলভাগ ও জলভাগের উপরের বায়ুর অসম উত্তাপের ফলে বায়ুপ্রবাহের সৃষ্টি হয়।
- বায়ু প্রবাহের বিভিন্ন ধরণগুলো কী ধরনের বৃষ্টিপাত হবে তা নিয়ন্ত্রণ করে।
- বায়ুতে অনাকাঙ্ক্ষিত বস্তুর উপস্থিতির ফলে বায়ু দূষিত হয়।
- কোনো একটি অঞ্চলের জলের প্রাচুর্য কেবলমাত্র সেই অঞ্চলের প্রতিটি প্রজাতির সংখ্যা এবং বেঁচে থাকাই নিয়ন্ত্রণ করে না, সেই অঞ্চলের জৈববৈচিত্র্যও নিয়ন্ত্রণ করে।
- মাটি একটি মিশ্রণ, মাটি বিভিন্ন ধরনের জৈব ও অজৈব বস্তুর সমন্বয়ে গঠিত।
- জীবমন্ডলে জৈব ও অজৈব উপাদানগুলোর জৈব-ভূ-রাসায়নিক চক্রের মাধ্যমে নিরন্তর গতিশীল অথচ সুস্থিত আদান প্রদান ঘটে।



A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান- 1

1. পৃথিবীর পৃষ্ঠের শতকরা কত ভাগ জল দ্বারা আবৃত ?

- (a) 25 ভাগ (b) 28 ভাগ
(c) 75 ভাগ (d) 80 ভাগ

Ans.

2. শুক্র এবং মঙ্গল গ্রহের বায়ুমন্ডলে প্রধান উপাদান গ্যাস কোনটি ?

- (a) অক্সিজেন (b) কার্বন ডাই অক্সাইড
(c) জলীয় বায়ু (d) নাইট্রোজেন

Ans.

3. নীচের কোনটি জীবাশ্ম জ্বালানী ?

- (a) ধাতু (b) কার্বন ডাই অক্সাইড
(c) কয়লা (d) গোবর

Ans.

4. কোন জীবটি সাধারণ ডাই অক্সাইডের মতো বায়ুদূষকের প্রতি অত্যন্ত সংবেদনশীল ?

- (a) শৈবাল (b) লাইকেন
(c) ব্যাকটেরিয়া (d) প্রোটিস্টা

Ans.

5. মাটির সর্ববহিস্থঃ স্তরটিকে বলে—

- (a) ভূ-ত্বক (b) শিলা
(c) হিউমাস (d) ম্যান্টল

Ans.

6. মাটিতে কোন্ ধরনের উদ্ভিদ বেঁচে থাকবে তা নির্ভর করে—

- (a) মাটির পৃষ্টি উপাদান (b) হিউমাস
(c) মাটির গভীরতা (d) উপরে দেয়া সবগুলো শর্তের উপর।

Ans.

7. বায়ুমন্ডলে নাইট্রোজেনের পরিমাণ কত?

- (a) 100% (b) 78%
(c) 0% (d) 70%

Ans.

8. একটি গ্রীণ হাউস গ্যাসের নাম হল—

- (a) অক্সিজেন (b) নাইট্রোজেন
(c) কার্বন ডাই অক্সাইড (d) ওজোন

Ans.

9. ওজোন এর রাসায়নিক সংকেতটি হল—

- (a) O_4 (b) O_3
(c) O_2 (d) কোনটিই নয়।

Ans.

10. বায়ুমন্ডলে অক্সিজেনের পরিমাণ কত?

- (a) 21% (b) 20%
(c) 23% (d) 25%

Ans.

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) বিভিন্ন প্রাণীদের অস্ত ও বহিঃকঙ্কাল বিভিন্ন _____ লবণ দিয়ে তৈরী।
- (2) বিশ্ব উন্নয়ন এর জন্য দায়ী গ্যাসটি হল _____।
- (3) নাইট্রোজেন সংবন্ধকারী ব্যাকটেরিয়া _____ উদ্ভিদের মূলে বেশী পাওয়া যায়?
- (4) ভূ-গর্ভস্থ জলের কিছু অংশ _____ রূপে ভূত্বকে ফিরে আসে।
- (5) মাটিতে উপস্থিত কেঁচো _____ তৈরিতে সাহায্য করে।
- (6) কোনো একটি অঞ্চলের জৈব বৈচিত্র্য নির্ধারণে _____ এর গুণগত মান একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

প্রাকৃতিক সম্পদ

- (7) _____ শিলাখন্ডের গায়ে জন্মায়।
- (8) লাইকেন নামক জীবটি _____ এর মতো বায়ুদূষকের প্রতি অত্যন্ত সংবেদনশীল।
- (9) বায়ুতে অধিক পরিমাণে দূষকের উপস্থিতি বায়ুর _____ কমিয়ে দেয়।
- (10) বায়ুতে ক্ষতিকারক পদার্থের পরিমাণ বৃদ্ধিকে _____ বলে।

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না অশুদ্ধ লেখো। যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো : মান—1

1. শ্বাস প্রশ্বাসের সাথে প্রতিনিয়ত বায়ুতে উপস্থিত দূষিত পদার্থ গ্রহণ করার কারণে এলার্জি ও ক্যান্সার মতো অসুখ দিন দিন বাড়ছে।

Ans.

2. বরফ-ঢাকা মেরু অঞ্চলে এবং তুষারাবৃত পর্বতে দূষিত জল পাওয়া যায়।

Ans.

3. বেঁচে থাকার জন্য জীবগুলোর নিজেদের দেহের জলের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ রাখা আবশ্যিক।

Ans.

4. জীবমন্ডলের জৈব উপাদান বায়ু, জল এবং মৃত্তিকা নিয়ে গঠিত।

Ans.

5. জীবমন্ডলের জৈব ও অজৈব উপাদানগুলোর মধ্যে পদার্থ ও শক্তির আদান-প্রদানের মাধ্যমে অস্থিতিশীল অবস্থার সৃষ্টি হয়।

Ans.

6. উদ্ভিদ নাইট্রেট এবং নাইট্রাইট গ্রহণ করে এবং এদের ফ্যাটি অ্যাসিডে রূপান্তর করে।

Ans.

7. শ্বসন প্রক্রিয়ায় বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন গ্যাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পায়।

Ans.

8. বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন মূলত দুটি উপায়ে ব্যবহৃত হয়।

Ans.

9. ছত্রাকের মতো কিছু জীব অক্সিজেনের দ্বারা বিষাক্ত হয়ে পড়ে।

Ans.

10. ওজোন সূর্যের ক্ষতিকর বিকিরণগুলোকে শোষণ করে।

Ans.

11. CFC একটি সুস্থিত কার্বন যৌগ যাতে ক্লোরিন ও হাইড্রোজেন রয়েছে।

Ans.

12. প্রাকৃতিক সম্পদগুলো আমাদের সংরক্ষণ করা দরকার এবং তাদের পরিমিত ব্যবহার করা উচিত।

Ans.

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান—1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

1. বিবৃতি (A) : ওজোন সূর্যের ক্ষতিকর বিকিরণগুলোকে শোষণ করে।

কারণ (R) : ওজোন সেসব ক্ষতিকর বিকিরণগুলোকে শোষণ করে যেগুলো পৃথিবীতে পৌঁছালে অনেক প্রজাতি নষ্ট হতে পারে।

Ans.

2. বিবৃতি (A) : বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন এর পরিমাণ বৃদ্ধির ফলে বিশ্ব উষ্ণায়ন হচ্ছে।

কারণ (R) : কার্বন ডাই অক্সাইড হল একটি গ্রীন হাউস গ্যাস।

Ans.

3. বিবৃতি (A) : সালোক সংশ্লেষ প্রক্রিয়ার মাধ্যমে অক্সিজেন বায়ুমন্ডলে ফিরে আসে।

কারণ (R) : সালোক সংশ্লেষ প্রকৃতিতে অক্সিজেন চক্রের বিশাল সীমারেখা তৈরি করে।

প্রাকৃতিক সম্পদ

Ans.

4. বিবৃতি (A) : বায়ুমন্ডলে অক্সিজেন শ্বসনের মাধ্যমে ফিরে আসে।
কারণ (R) : প্রকৃতপক্ষে অক্সিজেনের উপস্থিতিতে ব্যাকটেরিয়ার দ্বারা নাইট্রোজেন সংবন্ধন হয়।

Ans.

5. বিবৃতি (A) : CFC ওজোন অণুর সাথে বিক্রিয়া করে এবং এর ফলে ওজোনস্তর হ্রাস পায়।
কারণ (R) : ওজোন তিনটি অক্সিজেন পরমাণু নিয়ে গঠিত।

Ans.

6. বিবৃতি (A) : মাটির ক্ষয় রোধে উদ্ভিদের মূলের একটা গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রয়েছে।
কারণ (R) : যে মাটির উপরিস্তরে কোনো গাছপালা নেই, সেই স্তরের মাটি তাড়াতাড়ি অপসারিত হয়।

Ans.

7. বিবৃতি (A) : কেঁচো হিউমাস তৈরিতে সাহায্য করে।
কারণ (R) : কোনো একটি অঞ্চলের জৈববৈচিত্র্য নির্ধারণে ভূ-ত্বক এর গুণমান খুবই গুরুত্বপূর্ণ।

Ans.

8. বিবৃতি (A) : পৃথিবীর সব স্থলজীবিদের স্বাদু জলের প্রয়োজন হয় না।
কারণ (R) : স্থলভাগে প্রাণী ও উদ্ভিদের অস্তিত্ব রক্ষার জন্য জলের উৎসগুলোকে সহজলভ্য করে তোলার প্রয়োজন।

Ans.

9. বিবৃতি (A) : জীবাশ্ম জ্বালানীর দহন বায়ুতে ভাসমান কণার পরিমাণ বৃদ্ধি করে।
কারণ (R) : বায়ুতে উপস্থিত দূষিত বস্তুগুলো শ্বাস প্রশ্বাসের জন্য প্রয়োজনীয়।

Ans.

10. বিবৃতি (A) : শুকু ও মঙ্গল গ্রহে অক্সিজেন পাওয়া গেছে।
কারণ (R) : বায়ুমন্ডলে 95.97% CO_2 গ্যাস রয়েছে।

Ans.

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে উত্তর করো :

1. CFC -এর পুরো নাম কি ?

Ans.

2. শুক ও মঞ্জল গ্রহের বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইডের পরিমাণ কত ?

Ans.

3. জীবমন্ডলের জৈব উপাদান কী নিয়ে গঠিত ?

Ans.

4. বায়ুতে ক্ষতিকারক পদার্থের পরিমাণ বৃদ্ধিকে কী বলে ?

Ans.

5. কোন্ জীবটি সালফার ডাই অক্সাইডের মতো বায়ুদূষকের প্রতি অত্যন্ত সংবেদনশীল।

Ans.

6. বেঁচে থাকার জন্য জীবকূলের নিজেদের দেহে কিসের পরিমাণ নিয়ন্ত্রণ রাখা আবশ্যিক ?

Ans.

7. মাটির সবচেয়ে উপরের স্তরকে কী বলে ?

Ans.

8. মাটির জৈব বৈচিত্র্য ধ্বংস হওয়াকে কী বলে ?

Ans.

9. নাইট্রোজেনের অক্সাইডগুলো বৃষ্টির জলে দ্রবীভূত হয়ে কী উৎপন্ন করে ?

Ans.

10. পৃথিবীতে কার্বনকে কোন দুটি মৌল রূপে পাওয়া যায় ?

Ans.

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

1. কার্বন ডাই অক্সাইড কীভাবে বিশ্ব উষ্ণায়ন এর জন্য দায়ী ?

2. বায়ুমন্ডলে কার্বন ডাই অক্সাইড যুক্ত হওয়ার দুটি উপায় লিখ।

3. বায়ুমন্ডলের অক্সিজেন কী কী উপায়ে ব্যবহৃত হয় ?

প্রাকৃতিক সম্পদ

4. বায়ুমন্ডলে অক্সিজেনকে কোন দুটি রূপে পাওয়া যায় ?
5. মাটির উর্বরতা হ্রাসের দুটি কারণ লিখ।
6. জলদূষণের দুটি কারণ উল্লেখ করো।
7. মাটি তৈরিতে বাতাসের ভূমিকা লিখ।
8. মাটির পুষ্টি উপাদান কোন দুটি শর্তের উপর নির্ভরশীল ?
9. জীবদেহে জলের দুটো প্রয়োজনীয়তা উল্লেখ করো।
10. ধোঁয়াশা কী ?
11. কোন দুটি উপায়ে বায়ুতে CO_2 এর পরিমাণ নির্দিষ্ট থাকে ?

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 3

1. রাতের বেলায় উপকূলবর্তী অঞ্চলে কীভাবে নিম্নচাপ ও উর্ধ্বচাপের সৃষ্টি হয় ?
2. কীভাবে বৃষ্টিপাত হয় ?
3. অল্লবৃষ্টি কী ?
4. “জল একটি গুরুত্বপূর্ণ প্রাকৃতিক সম্পদ যা স্থলভাগের জীবনের অস্তিত্ব নিরূপন করে”- ব্যাখ্যা কর।
5. মাটি তৈরিতে সূর্যালোক ও জলের ভূমিকা লেখো।
6. মাটির গঠন নির্ধারণে হিউমাসের ভূমিকা লেখো।
7. জৈব ভূ-রাসায়নিক চক্র বলতে কী বোঝ ?
8. জলচক্র কী ? স্বাদু জলের দুটি উৎসের নাম লেখো।
9. বায়ুমন্ডলের নাইট্রোজেন সংবন্ধনের ভৌত প্রক্রিয়াটি লেখো।
10. প্রাকৃতিক অক্সিজেন চক্রটি ছকের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও।

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান- 5

1. ওজোন স্তর কীভাবে ভূ-পৃষ্ঠকে রক্ষা করে ? ওজোন গর্ত কীভাবে তৈরী হয় ?
2. প্রাকৃতিক নাইট্রোজেন চক্রটি ছকের সাহায্যে বুঝিয়ে দাও। নাইট্রোজেন থাকে এমন দুটি জৈবিক গুরুত্বপূর্ণ যৌগের নাম লিখ।

অধ্যায় 15

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন

(IMPROVEMENT IN FOOD RESOURCES)



এক ঝলকে অধ্যায়ের গুরুত্বপূর্ণ বিষয় সমূহ (Chapter at a glance):

- আমরা জানি যে, সব সজীব বস্তুই খাদ্যের প্রয়োজন।
- উদ্ভিদ এবং প্রাণী উভয়ই আমাদের খাদ্যের প্রধান উৎস।
- সবুজ বিপ্লবের ফলে খাদ্য শস্যের উৎপাদন এবং শ্বেত বিপ্লবের ফলে দুগ্ধের যোগান বৃদ্ধি পেয়েছে।
- শস্য উৎপাদনে উন্নতি সাধনের জন্য প্রয়োজনীয় প্রধান ক্রিয়াকলাপগুলো হল শস্যের ভ্যারাইটির উন্নতি সাধন, শস্য উৎপাদনের উন্নতি সাধন, ফসল সুরক্ষার ব্যবস্থাপনা।
- শস্যের ভ্যারাইটি উন্নতি সাধনের জন্য সংকরায়ন এবং জিনগতভাবে পরিবর্তিত শস্য উদ্ভিদ সৃষ্টি করা হয়।
- শস্য উৎপাদন পদ্ধতি বিভিন্ন স্তরের হতে পারে। যেমন—নিখরচায় উৎপাদন, স্বল্প খরচে উৎপাদন এবং অধিক খরচে উৎপাদন।
- শস্যের উৎপাদনের জন্য পরিপোষকের ব্যবস্থাপনা, জলসেচ ও শস্য ফলানোর বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।
- উদ্ভিদ বায়ু, জল এবং মৃত্তিকা থেকে পরিপোষক সংগ্রহ করে।

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন

- জৈব সার প্রয়োগে মাটি পরিপোষক ও জৈব বস্তুতে সমৃদ্ধ হয় এবং এর উর্বরতা বৃদ্ধি পায়।
- জমিতে রাসায়নিক সারের ক্রমাগত ব্যবহার জমির উর্বরতা হ্রাস করতে পারে।
- শস্যের বৃদ্ধিকালে উপযুক্ত সময়ে জলসেচ সুনিশ্চিত করলে কোন শস্যের প্রত্যাশিত ফলন লাভ করা যেতে পারে।
- কৃষিকাজে সবচেয়ে বেশি সুবিধা লাভ করার জন্য শস্য ফলানোর বিভিন্ন পদ্ধতি যেমন—মিশ্রচাষ, ইন্টারক্রপিং, শস্য পর্যায় প্রভৃতি বিভিন্ন পদ্ধতি ব্যবহার করা যায়।
- কৃষি জমিতে শস্য বহু সংখ্যক আগাছা, কীটপতঙ্গ এবং রোগজীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয়।
- আগাছা, পতঙ্গ এবং রোগের প্রাদুর্ভাব বিভিন্ন পদ্ধতিতে সঠিক সময়ে নিয়ন্ত্রণ না করলে বেশিরভাগ শস্যই নষ্ট হয়ে যায়।
- মজুত ভান্ডারে রাখা কৃষিজাত শস্যের ক্ষতির জন্য কিছু সজীব প্রভাবক এবং কিছু জড় প্রভাবক দায়ী।
- এই সব প্রভাবকগুলো শস্যের গুণগতমান, ওজন, অঙ্কুরোদগম ক্ষমতা হ্রাস করে এবং শস্যকে বিবর্ণ করে।
- বিজ্ঞান সম্মত ব্যবস্থাপনায় খামারে পালিত প্রতিপালন বিষয়ক আলোচনাই হল পশুপালন বিদ্যা।
- প্রাণী ভিত্তিক চাষের মধ্যে রয়েছে গবাদিপশু, ছাগল, ভেড়া, মুরগী এবং মৎস্যচাষ।
- গবাদি পশুর চাষ মূলত দুটি উদ্দেশ্যে দুগ্ধ উৎপাদনের জন্য এবং কৃষিকার্যে প্রয়োজনীয় কর্ষণ, জলসেচ এবং গরুর গাড়ি চালানোর মতো শ্রমভিত্তিক কাজের জন্য করা হয়।
- মাংস ও ডিমের উৎপাদনের জন্য পালিত মুরগীর সংখ্যাবৃদ্ধির লক্ষ্যেই পোল্ট্রি পাখির চাষ শুরু করা হয়েছে।
- মৎস্যচাষ সমুদ্রের লবণাক্ত জলে এবং স্বাদুজলের ভান্ডার অর্থাৎ খাল, পুকুর, জলাধার ও নদীতে করা হয়।
- মৌমাছি প্রতিপালনে খুব স্বল্প বিনিয়োগের প্রয়োজন হওয়ায় চাষীরা এটিকে অতিরিক্ত আয়ের উৎস হিসাবে ব্যবহার করে।
- মধু ছাড়াও মৌচাক থেকে মৌ-মোমও পাওয়া যায়।

A. নীচের প্রতিটি প্রশ্নের সঠিক উত্তরটি নির্বাচন করো :

মান- 1

1. গম, ধান, ভুট্টা ইত্যাদি খাদ্যশস্য আমাদের—

- (a) প্রোটিনের যোগান দেয় (b) শর্করার যোগান দেয়
(c) চর্বি জাতীয় খাদ্যের যোগান দেয় (d) পশুখাদ্যের যোগান দেয়

Ans.

2. ভারতবর্ষে 1952 থেকে 2010 পর্যন্ত চাষযোগ্য জমির পরিমাণ বৃদ্ধি করা হয়েছে—

- (a) 20% (b) 22%
(c) 25% (d) 30%

Ans.

3. শস্য উৎপাদনে উন্নতি সাধনের জন্য প্রয়োজনীয় প্রধান কার্যকলাপগুলোকে তিনটি ভাগে ভাগ করা যেতে পারে। নিম্নলিখিত যে কাজটি শস্য উৎপাদনের উন্নতি সাধনের যুক্ত নয়—

- (a) শস্যের ভ্যারাইটির উন্নতি সাধন (b) শস্য উৎপাদনের উন্নতি সাধন
(c) ডিম এবং ব্রয়লার উৎপাদন (d) ফসল সুরক্ষার ব্যবস্থাপনা।

Ans.

4. আন্তঃভ্যারাইটাল সংকরায়ন বলতে—

- (a) একই গণের অন্তর্গত দুটি ভিন্ন প্রজাতির মধ্যে বোঝায়
(b) ভিন্ন গণের দুটি উদ্ভিদের মধ্যে বোঝায়
(c) দুটি ভিন্ন ভ্যারাইটের মধ্যে হয়েছে
(d) কোনটিই নয়।

Ans.

5. চাষাবাদের পদ্ধতি কৃষকের ক্রয় ক্ষমতার উপর নির্ভর করে এবং এর উপর ভিত্তি করেই চাষ পদ্ধতি এবং উৎপাদন পদ্ধতি স্থির হয়। সুতরাং উৎপাদন পদ্ধতি সমূহ বিভিন্ন স্তরের হতে পারে। সেগুলো হল—

- (a) শুধু নিখরচায় উৎপাদন (b) শুধু স্বল্প খরচে উৎপাদন
(c) অধিক খরচে উৎপাদন (d) উপরের সবগুলো।

Ans.

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন



6. নীচের তালিকায় দেয়া যে পরিপোষকটি স্বল্প মাত্রিক পরিপোষক নয়—

- (a) আয়রন (b) বোরন
(c) ক্লোরিন (d) নাইট্রোজেন

7. নীচের যে দুটি উদ্ভিদ পরিপোষকের উৎস জল—

- (a) কার্বন ও অক্সিজেন (b) হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন
(c) নাইট্রোজেন ও ফসফরাস (d) কোনটিই নয়।

Ans.

8. ভার্মিকম্পোস্ট তৈরিতে যে প্রাণীর ব্যবহার উদ্ভিদ ও প্রাণী বর্জ্যের বিয়োজন প্রক্রিয়াকে ত্বরান্বিত করে সেটি হচ্ছে—

- (a) পিঁপড়ে (b) আরশোলা
(c) কেঁচো (d) ফিতাকুমি।

Ans.

9. জার্সি ও ব্রাউন সুইস হল—

- (a) পোল্ট্রি পাখির বিদেশী ব্রিড (b) গবাদি পশুর স্থানীয় ব্রিড
(c) গবাদি পশুর বিদেশী ব্রিড (d) পোল্ট্রি পাখির স্থানীয় ব্রিড।

Ans.

10. প্রাকৃতিক উৎস থেকে মাছ ধরাকে বলে—

- (a) কালচার ফিসারি (b) ক্যাপচার ফিসিং
(c) মিশ্রচাষ (d) কোনটিই নয়।

Ans.

11. পোল্ট্রি পাখির খাবারে—

- (a) ভিটামিন C এবং ভিটামিন K অধিক মাত্রায় থাকে।
(b) ভিটামিন D এবং ভিটামিন E অধিক মাত্রায় থাকে।
(c) ভিটামিন A এবং ভিটামিন K অধিক মাত্রায় থাকে।
(d) ভিটামিন A এবং ভিটামিন D অধিক মাত্রায় থাকে।

Ans.

12. আগাছা হল—

- (a) কৃষি জমিতে জন্মানো অনভিপ্রেত কতগুলো উদ্ভিদ
- (b) উচ্চফলনশীল উদ্ভিদ
- (c) শস্য উৎপাদনকারী উদ্ভিদ
- (d) কোনটিই নয়।

Ans.

13. বোম্বে ডাক হল—

- (a) একটি স্বাদু জলের মাছ
- (b) একটি সামুদ্রিক মাছ
- (c) একটি সামুদ্রিক বিনুক
- (d) কোনটিই নয়।

Ans.

14. নিবিড় মৎসচাষ পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মাছ সমূহ পুকুরের বিভিন্ন স্তর থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে। এর মধ্যে বৃহৎ মাছ হল—

- (a) উপরিস্তরের খাদক
- (b) মধ্যস্তরের খাদক
- (c) নিম্নস্তরের খাদক
- (d) সব স্তরেরই খাদক।

Ans.

15. মৌমাছি পালন কেন্দ্র কে—

- (a) Apiary (অ্যাপিয়ারী) বলে
- (b) Fishery (ফিশারী) বলে
- (c) Poultry (পোল্ট্রি) বলে
- (d) উপরের কোনটিই বলে না।

Ans.

B. শূণ্যস্থান পূরণ করো :

মান—1

- (1) _____ বিপ্লবের ফলে খাদ্যশস্যের উৎপাদন বৃদ্ধি পেয়েছে।
- (2) ছোলা, মটর, মুসুর, মুগ ইত্যাদি ডাল জাতীয় শস্য আমাদের দেহে _____ যোগান দেয়।
- (3) যে সব শস্যের চাষ শীতকালে করা হয় এদের _____ শস্য বলে।
- (4) মাটি থেকে উদ্ভিদ _____ টি পরিপোষক সংগ্রহ করে।
- (5) পূর্ব পরিকল্পনা অনুযায়ী একই জমিতে বিভিন্ন শস্যের পর্যায় ক্রমিক চাষ কে _____ পর্যায় বলা হয়।

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন

- (6) গবাদি পশুদের মধ্যে যেগুলো কৃষি খামারে শ্রমদান করে তাদের _____ প্রাণী বলে।
- (7) জলাশয়ে মাছ চাষ করে মাছ সংগ্রহ করা কে _____ ফিসারি বলে।
- (8) ভারতবর্ষের সামুদ্রিক মৎসভাণ্ডার তার _____ km ব্যাপী উপকূলীয় তটরেখা এবং এর বাইরে গভীর সমুদ্রজুড়ে রয়েছে।
- (9) মধু ও মৌ-মোম পাওয়ার জন্য _____ প্রতিপালন করা হয়।
- (10) গ্রাস কার্প পুকুরের _____ ভক্ষণ করে।
- (11) ফ্লুকের মতো কৃষি গবাদি পশুর _____ আক্রান্ত করে।
- (12) বিজ্ঞান-সম্মত ব্যবস্থাপনায় খামারে পালিত প্রাণীদের প্রতিপালন বিষয়ক আলোচনাই হল _____ বিদ্যা।
- (13) আলোক ব্যাপ্তিকাল সূর্যালোকের _____ সাথে সম্পর্কিত।

C. নিচের বাক্যগুলো শুদ্ধ না অশুদ্ধ লেখো, যদি অশুদ্ধ হয় তবে শুদ্ধ করে লেখো : মান—1

1. শ্বেত বিপ্লবের (White Revolution) ফলে আমাদের দেশে দুধের যোগান বৃদ্ধি পেয়েছে।
Ans.
2. সুস্থায়ী জীবিকা নির্বাহে জন্য মিশ্রচাষ, ইন্টারক্রপিং এবং সুসংহত চাষ ইত্যাদি পদ্ধতি গ্রহণ করা যেতে পারে।
Ans.
3. প্রাণীরা সালোক সংশ্লেষ প্রক্রিয়ায় নিজের খাদ্য নিজে তৈরী করে।
Ans.
4. গম, মটর, সরিষা ইত্যাদি শস্যগুলো শীতকালে চাষ করা হয় তাই এদের খারিফ শস্য বলে।
Ans.
5. শস্যের ভ্যারাইটিতে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্যাবলির সমন্বয় ঘটানোর একটি পথ হচ্ছে সংকরায়ন।
Ans.
6. খাদ্যশস্যের ফলনের গুণগত দিক শস্য ভেঙে একই হয়।
Ans.
7. খাদ্যশস্যের ক্ষেত্রে কৃষি সংক্রান্ত কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য হবে কান্ডের দৈর্ঘ্য খর্ব হওয়া।
Ans.

8. উদ্ভিদ বায়ু, জল ও মৃত্তিকা থেকে পরিপোষক সংগ্রহ করে।

Ans.

9. জৈবসার প্রয়োগে বেলেমাটির জলধারণ ক্ষমতা কমে যায়।

Ans.

10. শস্য সংরক্ষণের জন্য জৈব কীটনাশক হিসাবে নিমপাতা বা হলুদ ব্যবহার করা হয়।

Ans.

11. মিশ্র চাষে দুই বা ততোধিক শস্য ভিন্ন জমিতে একই সাথে চাষ করা হয়।

Ans.

12. ব্যাকটেরিয়া, ছত্রাক এবং ভাইরাসের মতো প্যাথোজেন উদ্ভিদ দেহে রোগ সৃষ্টি করে।

Ans.

13. গবাদি পশুর বিদেশী ব্রিডগুলো রোগ প্রতিরোধে অসাধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন হয়।

Ans.

14. মিশ্র মৎস্য চাষের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত মাছগুলোর বেশির ভাগই বর্ষাকালে প্রজনন করে।

Ans.

15. আয়রন উদ্ভিদের একটি অতিমাত্রিক পরিপোষক।

Ans.

D. নিচের বিবৃতি (Assertion) এবং কারণ (Reason) সমন্বিত প্রশ্নগুলো থেকে সঠিক উত্তরটি বাছাই করে লেখো : মান-1

(a) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা।

(b) বিবৃতি (A) এবং কারণ (R) দুটোই সত্য এবং কারণটি বিবৃতিটির সঠিক ব্যাখ্যা নয়।

(c) বিবৃতি (A) সত্য কিন্তু কারণটি (R) সঠিক নয়।

(d) বিবৃতি (A) সত্য নয় কিন্তু কারণটি (R) সঠিক।

(e) বিবৃতি (A) ও কারণ (R) উভয়ই ভুল।

1. বিবৃতি (A) : ফসলের উন্নতি সাধনের জন্য উদ্ভিদ দেহে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য প্রকাশে সক্ষম জিনের সংস্থাপন করা হয়।

কারণ (R) : তাই জিনগতভাবে পরিবর্তিত শস্য উদ্ভিদ সৃষ্টির মাধ্যমে শস্যের ভ্যারাইটির উন্নতি সাধন করা যায় না।

Ans.

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন

2. বিবৃতি (A) : খাদ্যশস্যের ক্ষেত্রে কৃষি সংক্রান্ত কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য হচ্ছে খর্ব দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট কাণ্ড।

কারণ (R) : খাদ্যশস্যের কাণ্ড খর্ব দৈর্ঘ্য বিশিষ্ট হলে এরা তুলনামূলকভাবে কম পরিপোষক শোষণ করে।

Ans.

3. বিবৃতি (A) : বোরন ও ম্যাঙ্গানিজকে অতিমাত্রিক পরিপোষক বলা হয়।

কারণ (R) : পুষ্টির জন্য উদ্ভিদ খুব স্বল্পমাত্রায় এই পরিপোষকগুলো ব্যবহার করে।

Ans.

4. বিবৃতি (A) : রাসায়নিক সারের ক্রমাগত ব্যবহার জমির উর্বরতা হ্রাস করে।

কারণ (R) : রাসায়নিক সারের প্রভাবে মৃত্তিকাস্থিত অণুজীবগুলো ক্ষতিগ্রস্ত হয় ফলে মৃত্তিকার জৈব পদার্থের ঘাটতি পূরণ হয় না।

Ans.

5. বিবৃতি (A) : জৈব চাষ পদ্ধতি হল সেই চাষবাস পদ্ধতি যেখানে রাসায়নিক পদার্থের ব্যবহার খুবই অল্পমাত্রায় হয় বা একে বারোই হয় না।

কারণ (R) : এই চাষ পদ্ধতিতে তাই প্রচুর পরিমাণে রাসায়নিক সার ব্যবহার করা হয়।

Ans.

6. বিবৃতি (A) : ভারতবর্ষের অধিকাংশ কৃষি বৃষ্টি নির্ভর হয় না।

কারণ (R) : তাই দুর্বল মৌসুমী বায়ু শস্যের ফলন হ্রাসের কারণ হয় না।

Ans.

7. বিবৃতি (A) : কৃষিজমিতে আগাছা সঠিক সময়ে নিয়ন্ত্রণ করা প্রয়োজন।

কারণ (R) : আগাছা খাদ্য, বাসস্থান এবং আলোকের জন্য শস্য উদ্ভিদের সঙ্গে প্রতিযোগিতায় অংশ নেয় এবং জমির পরিপোষক শোষণ করে নেওয়ার শস্যের বৃদ্ধি ব্যাহত হয়।

Ans.

8. বিবৃতি (A) : মজুত ভান্ডারে রাখা কৃষিজাত শস্যের ক্ষয়ক্ষতি অনেকটাই বেশি হতে পারে।

কারণ (R) : এই ধরনের ক্ষয়ক্ষতি শুধুমাত্র সজীব প্রভাবক অর্থাৎ পতঙ্গা, ইঁদুর, ছত্রাক প্রভৃতির কারণে হয়।

Ans.

9. বিবৃতি (A) : গবাদি পশুর উপর নির্ভরশীল পরজীবীরা বহিঃপরজীবী ও অন্তঃপরজীবী উভয় ধরনের হতে পারে।

কারণ (R) : বহিঃপরজীবীরা পাকস্থলী ও অন্ত্রে সংক্রমন ঘটায় এবং অন্তঃপরজীবীরা পশুর ত্বকে বাসা বাঁধে।

Ans.

10. বিবৃতি (A) : মাঝে মাঝে ধান জাতীয় শস্যের সাথে মিলিতভাবে মৎস্য চাষ করা হয়।

কারণ (R) : ধানি জমিতে জমে থাকা জলে এই মাছ চাষ বেড়ে উঠতে পারে।

Ans.

E. নীচের প্রশ্নগুলোর একটি শব্দে বা একটি বাক্যে উত্তর করো : মান-1

1. প্রাকৃতিক উৎস থেকে মাছ সংগ্রহ করা কি বলে?

Ans.

2. যে সব খাদ্যশস্যের চাষ বর্ষাকালে করা হয় এদের কী ধরনের খাদ্য শস্য বলে?

Ans.

3. একটি পশু খাদ্য সৃষ্টিকারী শস্যের নাম লিখ।

Ans.

4. ফসফরাসকে উদ্ভিদ পুষ্টির ক্ষেত্রে অতিমাত্রিক পরিপোষক বলা হয় কেন?

Ans.

5. একই জমিতে বিভিন্ন শস্যের পর্যায়ক্রমিক চাষকে কী বলে?

Ans.

6. গবাদি পশুর রোগ প্রতিরোধে অসাধারণ ক্ষমতা সম্পন্ন একটি স্থানীয় ব্রিডের নাম লিখ।

Ans.

7. একটি বিদেশী মুরগির ব্রিডের নাম লিখ।

Ans.

8. পোল্ট্রির খাবারে কোন ভিটামিন অধিকমাত্রায় রাখা প্রয়োজন?

Ans.

9. মেরিকালচার (Mericulture) কাকে বলে?

Ans.

খাদ্য সম্পদের উন্নতি সাধন

10. পুকুরের উপরিস্তর থেকে খাদ্য সংগ্রহ করে এমন একটি মাছের নাম লিখ।
Ans.
11. ভারতীয় মৌমাছি নামে পরিচিত এমন একটি মৌমাছি প্রজাতির নাম লেখো।
Ans.
12. একটি খোলক বিশিষ্ট জলজ প্রাণীর নাম লিখ যা সমুদ্রের জলে চাষ করা হয়।
Ans.
13. ঈষৎ নোনা জল সম্পদ (Brackish Water Resource) কাকে বলে?
Ans.
14. খোলা সমুদ্রে বড় বড় মাছের ঝাঁকের সন্ধান কীভাবে করা যায়?
Ans.
15. আমাদের খাদ্যে প্রাণীজ প্রোটিনের একটি সহজলভ্য উৎসের নাম লিখ।
Ans.

F. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান-2

1. সব সজীব বস্তুরই খাদ্যের প্রয়োজন কেন?
2. সবুজ বিপ্লব ও শ্বেত বিপ্লব আমাদের দেশে কীসের উৎপাদন ও যোগান বৃদ্ধি করেছে।
3. ডাল জাতীয় শস্য যেমন— ছোলামটর ও তৈলবীজ যেমন—বাদাম, তিল, সরিষা থেকে আমরা কী কী খাদ্য উপাদান পেয়ে থাকি।
4. খারিফ শস্য ও রবিশস্যের মধ্যে দুটি পার্থক্য লিখ।
5. খাদ্যশস্যের গুণগতমান উন্নয়ন কীভাবে ফসল উৎপাদন বা ফলনকে প্রভাবিত করে?
6. ম্যাগনেসিয়াম ও সালফারের অতিমাত্রিক পরিপোষক বলা হলেও আয়রন ও ম্যাঙ্গানিজকে স্বল্পমাত্রিক পরিপোষক বলা হয় কেন?
7. ভারতে প্রতিপালন করা হয় এমন একটি ইতালীয় ভ্যারাইটির মৌমাছির নাম লিখ। এই ভ্যারাইটিটি বাণিজ্যিকভাবে মধু উৎপাদনের জন্য কেন ব্যবহার করা হয়? (যে কোন দুইটি কারণ)
8. (a) দুগ্ধ প্রদানকারী গবাদি পশুদের খাদ্যের চাহিদা ও দুই ধরনের হয়—এগুলো কী কী?
(b) ছিবড়াযুক্ত খাবার ও প্রয়োজনীয় পরিপোষক সমন্বিত গাঢ় খাবারের মধ্যে একটি পার্থক্য লিখ।

9. রাম বাবু তার একই জমিতে পূর্ব পরিকল্পনা অনুযায়ী বিভিন্ন শস্যের পর্যায়ক্রমিক ভাবে চাষ করেন। চাষের এই পদ্ধতিকে কী বলা হয়? এইভাবে চাষ করার ফলে তার কী লাভ হয়?
10. কৃষি জমিতে জন্মানো অনভিপ্রেত উদ্ভিদগুলোকে কি বলে? এমন দুটি উদ্ভিদের নাম লিখ।

G. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

মান— 3

1. রমেশ বাবু তাহার জমিতে ভুট্টা চাষ করবেন বলে ঠিক করেছেন। তিনি বছরের কোন্ সময়ে এই শস্যের চাষ করবেন এবং কেন করবেন? এই সময়ে চাষ করতে পারবেন এমন আরও দুটি শস্যের নাম লিখ।
2. শস্য উৎপাদনের উন্নতি সাধনের জন্য প্রয়োজনীয় প্রধান ক্রিয়াকলাপগুলোতে কয়টি ভাগে ভাগ করা যায় ও এগুলো কী কী?
3. সংকরায়ন কাকে বলে? কী কী ভাবে উদ্ভিদে সংকরায়ন ঘটানো যেতে পারে?
4. শস্যের ভ্যারাইটির পরিপক্বতার সময় কালের পরিবর্তন ও বিস্তৃত পরিসরে অভিযোজন ক্ষমতা কীভাবে ফসল উৎপাদন বা ফলনকে প্রভাবিত করে?
5. (ক) জমিতে রাসায়নিক সারের ব্যবহারের ফলে উচ্চ ফলন পাওয়া গেলেও এর ক্রমাগত ব্যবহার জমির উর্বরতা হ্রাস করে— এর দুইটি কারণ লেখো।
(খ) সবুজ সার কী?
6. ভারতবর্ষে কৃষি জমিতে জল সরবরাহ করার জন্য ব্যবহৃত বিভিন্ন জলসেচ পদ্ধতির মধ্যে যে কোন তিনটি সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখো।
7. (ক) ‘কম্পোস্ট ও ভার্মিকম্পোস্ট উভয়েই জৈব সার’—এদের মধ্যে দুইটি পার্থক্য লেখো।
(খ) শস্য সংরক্ষণের জন্য যে কোন দুইটি জৈব কীটনাশকের নাম লেখো।
8. ভ্যারাইটির উন্নতিসাধনের জন্য মুরগির ব্রিডের মধ্যে সংকরায়ন কর্মসূচী গ্রহণ করা হয়েছে যার ফলে কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য সম্পন্ন মুরগির নতুন ভ্যারাইটি সৃষ্টি হয়েছে— মুরগির ব্রিডের এরকম যে কোন তিনটি কাঙ্ক্ষিত বৈশিষ্ট্য উল্লেখ করো।
9. মানবিক দৃষ্টিভঙ্গী নিয়ে গবাদি পশুর চাষের ক্ষেত্রে তাদের স্বাস্থ্য বজায় রাখার পাশাপাশি শুল্ক দুগ্ধ উৎপাদনের জন্য যথাযথ পরিচ্ছন্নতা বাজায় রাখা ও তাদের বাসস্থানের সুবন্দোবস্ত করা প্রয়োজন—
(ক) গবাদি পশুর দেহের পরিচ্ছন্নতা কীভাবে বজায় রাখা যায়?



(খ) গবাদি পশুর সুস্বাস্থ্য বজায় রাখার জন্য এদের বাসস্থানে কী কী সুবিধা থাকা প্রয়োজন?

10. (ক) জৈব চাষ (Organic farming) কাকে বলে?

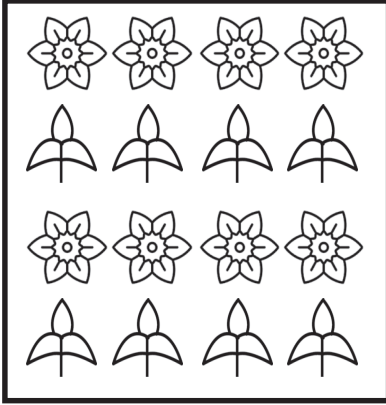
(খ) প্রথাগত চাষ পদ্ধতির তুলনায় জৈবচাষ পদ্ধতি অধিকতর গ্রহণযোগ্য কেন?

H. নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর করো :

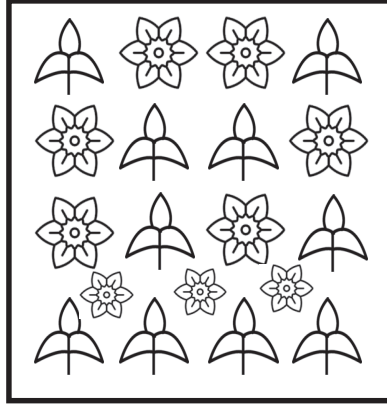
মান-5

1. নিবিড় মৎস্য চাষ পদ্ধতিতে স্থানীয় ও বহিরাগত উভয় প্রকার মাছের প্রজাতির চাষ করা হয়—একই পুকুরে কীভাবে এইসব বিভিন্ন মাছের চাষ করা হয়? এই পদ্ধতির সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লেখো।

2.



শস্য ক্ষেত্র—A



শস্য ক্ষেত্র—B

উপরের দুইটি শস্য ক্ষেত্রের নমুনা অধ্যয়ন কর এবং নীচের প্রশ্নগুলোর উত্তর দাও—

(a) শস্য ক্ষেত্র 'A' তে কোন পদ্ধতিতে চাষ করা হয়েছে?

(b) শস্য ক্ষেত্র 'B' তে কোন পদ্ধতিতে চাষ করা হয়েছে?

(c) তোমাদের মতে চাষের কোন পদ্ধতিটি কৃষকের জন্য সুবিধাজনক এবং কেন?

Note