# চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়

**শিক্ষাবর্ষ: ২০২১-২২; A-Unit (Shift-A)**

## বাংলা

১. **'লাঙ্গুল' শব্দের অর্থ কী?**
A. লাঙল B. লেজ
C. লম্বা D. লকেট

ব্যাখ্যা: বর্তমান পাঠ্যক্রমভুক্ত নয়।
**Ans : B.**

২. **'শত অব্দের সমাহার' - এটি কোন সমাসের ব্যাসবাক্য?**
A. বহুব্রীহি B. দ্বিগু
C. তৎপুরুষ D. কর্মধারয়

ব্যাখ্যা : সমাহার বা সমষ্টি বা মিলন অর্থে সংখ্যাবাচক শব্দের সঙ্গে বিশেষ্যপদের যে সমাস হয়, তাকে দ্বিগু সমাস বলে।
যথা: শত অব্দের সমাহার = শতাব্দী।
চৌ রাস্তার সমাহার = চৌরাস্তা।
**Ans : B.**

৩. **"কী সাংঘাতিক ব্যাপার।" - এটি কী ধরনের বাক্য?**
A. বিবৃতিমূলক B. আদেশসূচক
C. বিস্ময়সূচক D. প্রশ্নমূলক

ব্যাখ্যা: আনন্দ, দুঃখ, শোক, করুণা, কাতরতা, বিস্ময়, প্রশংসা ইত্যাদি মনোভাব প্রকাশের জন্য যে বাক্য ব্যবহৃত হয়, তাকে বিস্ময়সূচক বাক্য বলে। যথা: কী সাংঘাতিক ব্যাপার!
হুররে! আমরা খেলায় জিতেছি।
বাহ! চমৎকার লিখেছো।
**Ans : C.**

৪. **নিম্নের কোনটি রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর রচিত নাটক?**
A. শেষের কবিতা B. সোনার তরী
C. রাজা D. গোরা

ব্যাখ্যা: প্রশ্নোক্ত রচনার ধরন ও রচয়িতা-

| রচনা | ধরন | রচয়িতা |
|---|---|---|
| শেষের কবিতা | উপন্যাস | রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর |
| সোনার তরী | কাব্যগ্রন্থ | |
| রাজা | নাটক | |
| গোরা | উপন্যাস | |

**Ans : C.**

৫. **'উত্তরী' শব্দের অর্থ কী?**
A. কুয়াশা B. উত্তর দিক
C. চাদর D. সমুদ্র

ব্যাখ্যা: 'তাহারেই পড়ে মনে' কবিতার কতিপয় শব্দার্থ-

| প্রদত্ত শব্দ | অর্থ |
|---|---|
| উত্তরী | চাদর, উত্তরীয়। |
| সমীর | বাতাস। |
| অলখ | অলক্ষ। দৃষ্টির অগোচরে। |
| পাথার | সমুদ্র। |
| কুহেলি | কোয়াশা। |
| বরিয়া | বরণ করে। |

**Ans : C.**

৬. **'আমি জানি হি ইজ এ ডেড হর্স' - উক্তিটি কার?**
A. হলওয়েল B. ক্লাইভ
C. উমিচাঁদ D. ক্রেটন

ব্যাখ্যা: 'আমি জানি হি ইজ এ ডেড হর্স' উক্তিটি লর্ড ক্লাইভের। নবাব সিরাজউদ্দৌলা সম্পর্কে মিরজাফরকে উদ্দেশ্য করে ক্লাইভ এ কথা বলেন।
**Ans : B.**

৭. **সৈয়দ ওয়ালীউল্লাহ্'র জন্ম কত সালে?**
A. ১৯২০ B. ১৯২১
C. ১৯২২ D. ১৯২৪

ব্যাখ্যা: সৈয়দ ওয়ালীউল্লাহ সম্পর্কিত কতিপয় তথ্য-

| | |
|---|---|
| জন্ম | চট্টগ্রাম জেলার ষোলশহরে। ১৫ই আগস্ট, ১৯২২ সালে। |
| পৈতৃক নিবাস | নোয়াখালীতে। |
| মৃত্যু | ফ্রান্সের প্যারিসে। ১০ অক্টোবর, ১৯৭১। |
| উপন্যাস | লালসালু, চাঁদের অমাবস্যা, কাঁদো নদী কাঁদো। |
| গল্পগ্রন্থ | নয়নচারা, দুই তীর ও অন্যান্য গল্প। |
| নাটক | বহিপীর, তরঙ্গভঙ্গ, উজানের মৃত্যু, সুড়ঙ্গ। |

**Ans : C.**

৮. **কবি কাজী নজরুল ইসলাম -এর রচনা-**
A. শবনম B. চন্দ্রবিন্দু
C. ছিন্নপত্র D. আমি অনাহারী

ব্যাখ্যা : কাজী নজরুল ইসলাম-রচিত গল্পগ্রন্থ-
১. ব্যথার দান, ২. রিক্তের বেদন, ৩. চন্দ্রবিন্দু, ৪ শিউলিমালা।
**Ans : B.**

৯. **মহব্বতনগর গ্রামের পার্শ্ববর্তী গ্রামের নাম কি?**
A. রহমতপুর B. হরতনপুর
C. রায়পুর D. আওয়ালপুর

ব্যাখ্যা: 'লালসালু' উপন্যাসের কতিপয় তথ্য-
- মহব্বতনগর গ্রামের পার্শ্ববর্তী গ্রামের নাম - আওয়ালপুর।
- একটি হাসপাতাল আছে - করিমগঞ্জে।
- গারো পাহাড় থেকে মধুপুর গড় - তিন দিনের পথ।
- খোলা মাঠে হাড় কাঁপায় - অগ্রহায়ণের শীতে।
- বড় নদী - চারগ্রাম পর।
- দূর জঙ্গলে ডাকে - বাঘ।
- দূরে উৎসব হচ্ছে - ডোমপাড়ায়।

**Ans : D.**

১০. **'কুহেলি উত্তরী তলে _____ সন্ন্যাসী', শূন্যস্থানে কোন শব্দ বসবে?**
A. পৌষের B. মাঘের
C. পথের D. মেঘের

ব্যাখ্যা: 'তাহারেই পড়ে মনে' কবিতার উদ্ধৃতি-
"কহিল সে কাছে সরে আসি-
'কুহেলি উত্তরী তলে মাঘের সন্ন্যাসী-
গিয়াছে চলিয়া ধীরে পুষ্পশূন্য দিগন্তের পথে
রিক্ত হস্তে! তাহারেই পড়ে মনে, ভুলিতে পারি না কোনো মতে,"
**Ans : B.**

We Rise By Lifting Others

## English

**1. Prices ___ more than ten percent in recent times.**

A. have raise B. have risen
C. have been raise D. has been risen

ব্যাখ্যা: Subject (Third person Singular) হলে এর সাথে "has" এবং subject (Third person Plural) হলে এর সাথে "have" বসে। আবার, Present perfect tense এর গঠনানুসারে main verb এর past participle ব্যবহৃত হয়।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "Prices have risen more than ten percent in recent times." যার অর্থ- "সাম্প্রতিক সময়ে দাম ১০ শতাংশের বেশি বেড়েছে"।
এখানে, "Prices" Third person Plural হওয়ায় এর সাথে "have" বসবে এবং Present perfect tense এর গঠনানুসারে main verb "rise" এর Past participle "risen" ব্যবহৃত হবে।
**Ans : B.**

**2. The passengers and crew of the aeroplane had a ____ escape when it was taking off from the runway.**

A. brief B. narrow C. large D. slight

ব্যাখ্যা: A narrow escape - অল্পের জন্য রক্ষা পাওয়া/বেঁচে যাওয়া।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "The passengers and crew of the aeroplane had a narrow escape when it was taking off from the runway." **যার অর্থ-** "রানওয়ে থেকে উড্ডয়নের সময় বিমানটির যাত্রীরা এবং ক্রুরা অল্পের জন্য রক্ষা পেয়েছিল"।
**Ans : B.**

**3. I wish I _____ taller.**

A. would be B. could be
C. had been D. were

ব্যাখ্যা : I wish দ্বারা অবাস্তব (unreal) ইচ্ছা পোষণ করা বুঝালে সেক্ষেত্রে subject এর পর was এর পরিবর্তে were ব্যবহৃত হয়।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "I wish I were taller." **যার অর্থ-** "আমি যদি লম্বা হতাম (অর্থাৎ বাস্তবে আমি লম্বা না)"।
এখানে, অবাস্তব (unreal) ইচ্ছা পোষণ করা অর্থে subject "I" এর পর was এর পরিবর্তে were ব্যবহৃত হবে।
**Ans : D.**

**4. It is difficult for me to part _____ my belongings.**

A. from B. of C. off D. with

ব্যাখ্যা: **Part with** - to let go of something or give up something (Objects or possessions এর ক্ষেত্রে)।
**Part from** - to leave someone or to separate from someone (Person এর ক্ষেত্রে)।
**Part off** - A screen used to divide off part of a room (এমন পর্দা যা একটি কক্ষের কিছু অংশ বিভক্ত করতে ব্যবহৃত হয়)।
**Part of** - fragment (অংশ)।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "It is difficult for me to part with my belongings." **যার অর্থ-** "আমার জিনিসপত্র পরিত্যাগ করা আমার পক্ষে কঠিন"।
এখানে, "belongings" দ্বারা যেহেতু Objects (বস্তু)/ possessions (সম্পদ) বুঝাচ্ছে সেহেতু এক্ষেত্রে "Part with" ব্যবহৃত হবে।
**Ans : D.**

**5. I have lived in Cumilla _____.**

A. since 5 years B. 5 years ago
C. for 5 years D. for 5 years ago

ব্যাখ্যা: Present perfect tense এ Extension হিসেবে একটি নির্দিষ্ট সময়কাল (A certain period of time) নির্দেশ করতে "for" ব্যবহৃত হয়।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "I have lived in Cumilla for 5 years." **যার অর্থ-** "আমি পাঁচ বছর ধরে কুমিল্লায় থাকি"।
এখানে, "5 years" একটি নির্দিষ্ট সময়কাল। তাই এর পূর্বে "for" ব্যবহৃত হবে। এক্ষেত্রে "for 5 years ago" হবে না কারণ এটি দ্বারা "৫ বছর পূর্বে কুমিল্লায় বাস করত; এখন আর করে না" এমনটা বুঝাবে।
**Ans : C.**

**6. We shall finish the work before he _____ back.**

A. come B. will come
C. comes D. would come

ব্যাখ্যা: **Before দ্বারা Future Time clause বুঝালে সেক্ষেত্রে Rule টি নিম্নরূপ-**
Future tense (main clause) + before + simple present (Time clause).
**Ex:** We shall finish the work before he comes back.
এখানে, "We shall finish the work" অংশটি একটি main clause যা Future tense এ আছে। অন্যদিকে "before" এর পরের অংশটি একটি Time clause। উপরোক্ত নিয়মানুসারে তাই এখানে Simple present ব্যবহৃত হবে। আবার "before" দ্বারা Past time clause বুঝালে "before" এর পূর্বে Past perfect এবং পরে Simple past হবে।
**Ex:** The train had started before I reached the station.
**Ans : C.**

**7. I never drive to work, I _____ walk.**

A. always B. sometimes
C. seldom D. rarely

ব্যাখ্যা: যে কাজটি সবসময় হয়, তার জন্য "always" ব্যবহৃত হয়।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "I never drive to work, I always walk." **যার অর্থ-** "আমি কখনো গাড়ি চালিয়ে কাজে যাই না, আমি সর্বদা হেঁটে যাই"। এখানে সর্বদা/সবসময় অর্থে "always" ব্যবহৃত হবে।
"always" একটি "Adverb of frequency"। এমন আরো কিছু "Adverb of frequency" হলো-
often, seldom, rarely, every now and then, hardly ever, sometimes, never, always, occasionally, eventually.
**Ans : A.**

**8. The word that best expresses the meaning of predict is-**

A. explain B. foretell
C. observe D. assert

ব্যাখ্যা: Predict - ভবিষ্যদ্বাণী করা।
Assert - দাবি করা/প্রমাণ করা।
Foretell - পূর্বাভাস/ ভবিষ্যদ্বাণী করা।
**Predict এর গুরুত্বপূর্ণ কিছু Synonyms & Antonyms:**
**Synonyms:** Forecast, Foretell, Prognosticate, Prophesy, Vaticinate.
**Antonyms:** Ignore, Disbelieve, Misunderstand, Assure, Warrant.
**Ans : B.**

**9. "I want to eat an apple." "Can you pass me —— please?"**
A. apple B. the apples
C. some apple D. another apples

ব্যাখ্যা: সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "I want to eat an apple. Can you pass me the apples please? যার অর্থ- "আমি একটি আপেল খেতে চাই। তুমি কি দয়া করে আমাকে আপেল দিতে পারো?"
অপশন (A) তে শুধু apple দেয়া আছে ও এখানে আপেলের পরিমাণটা বলা হয় নি। অপশন (C) তে "some apple" দ্বারা "একটি আপেলের কিছু স্লাইস বা টুকরা বুঝাচ্ছে", পরিপূর্ণ আপেল নয়। কিন্তু বক্তা চাচ্ছে একটি সম্পূর্ণ আপেল খেতে, তাই এই অপশনটিও গ্রহণযোগ্য নয়। অপশন (D) তে "another apples" grammatically শুদ্ধ নয় কারণ another এর পরে singular noun ব্যবহৃত হবে। সুতরাং এখানে অপশন (B) শুদ্ধ কারণ "the apples" দ্বারা একাধিক আপেল বুঝাচ্ছে যা থেকে বক্তা একটি পরিপূর্ণ আপেল খেতে পারে।
**Ans : B.**

**10. It was definitely ____ that you meant, _____?**
A. his father/wasn't it B. right/wasn't it
C. wrong/didn't you D. whom/didn't you

ব্যাখ্যা: Complex sentence এর tag question করার ক্ষেত্রে ঐ sentence এর principal/main clause এর subject এবং verb অনুসারে tag করতে হয়। Subordinate clause এর tag হয় না।
এখানে, প্রদত্ত sentence টি একটি Complex sentence এবং এর principal/main clause হচ্ছে "It was definitely right" অংশটি। এক্ষেত্রে principal clause টির subject "It" এবং verb "was" এর negative tag "wasn't it?" হবে। অপশন A শুদ্ধ নয় কারণ এটি অর্থগত দিক থেকে ভুল।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "It was definitely right that you meant, wasn't it?" যার অর্থ- "আপনি যা বুঝিয়েছিলেন তা একদম সঠিক ছিল। এটি কি ছিলো না?"
**Ans : B.**

**11. He bought a ____ suit for his sister.**
A. fabulous British woollen
B. British woollen fabulous
C. woollen fabulous British
D. woollen British fabulous

ব্যাখ্যা: একটা **Noun** এর পূর্বে একাধিক **Adjectives** আসলে নিম্নের **order** টি **follow** করতে হবে-
Determiners (a, an, The) → Subjective opinion (exciting, interesting, fabulous etc) → Physical description (thin, rough, untidy etc) → Age (young, old etc) → Color (Blue, red, pink) → Origin (Indian, British etc) → Material (woolen, metallic etc) → Type (four-sided, u-shaped etc) → Purpose (hammering, cleaning etc).
এখানে, "fabulous" একটি Subjective opinion, "British" একটি Origin এবং "woolen" একটি Material adjective। তাই উপরোক্ত ক্রমানুসারে fabulous British woollen হবে।
**Ans : A.**

**12. Mrs. Raihana _____ her daughter that she ____ in England for six months in 1992.**
A. has told/has lived
B. told/had lived
C. had told/had been living
D. tells/has been living

ব্যাখ্যা: কোনো কাজ অতীতে কোনো নির্দিষ্ট সময়ে সংঘটিত হয়েছিল বুঝাতে "Past perfect tense" ব্যবহৃত হয়। Mrs. Raihana ১৯৯২ সালে ছয় মাসের জন্য England এ বসবাস করেছিলেন। এক্ষেত্রে "for six months" একটি নির্দিষ্ট সময়। তাই এখানে, "that" এর পরের clause টি "Past perfect tense" এর structure follow করবে। "that" এর পূর্বের clause টি Past tense এ হওয়াতে এবং এরপর object হিসেবে "her daughter" থাকাতে, এর আগের clause টিও Past tense এ হবে অর্থাৎ "told" হবে।
**Ans : B.**

**13. ______ selfies when I visit places.**
A. Seldom I take B. I take seldomly
C. I seldomly do take D. Seldom do I take

ব্যাখ্যা: Negative expressions (seldom, rarely, barely, hardly, scarcely, little, never, only) এর Inversion করার নিয়ম নিম্নরূপ-
Negative expression + auxiliary verb + Subject.
**Ex:** Seldom (Negative expression) + do (auxiliary verb) + I (Subject).
এখানে, Seldom একটি Negative word এবং এক্ষেত্রে কোনো নির্দিষ্ট auxiliary verb না থাকায় Subject "I" এর জন্য auxiliary verb হিসেবে "do" নিয়ে Sentence টির Inversion করতে হবে।
**Ans : D.**

**14. If you ____ a car, you should get it ___ regularly.**
A. owned/to service
B. had owned/being serviced
C. will own/servicing
D. own/serviced

ব্যাখ্যা: **1st conditional:**
If + simple present + future tense (shall/will/can/may)।
**Ex:** If you come, I will meet you.
ক্ষেত্রবিশেষে 1st conditional- এ Should ব্যবহৃত হতে পারে।
**Causative Verb (get):**
**i)** Get + person + to + verb (base) → Get Raju to call.
**ii)** Get + thing + past participle → Get the house painted.
প্রদত্ত প্রশ্নে 1st conditional অনুযায়ী প্রথম gap এ simple present হবে এবং ২য় gap এ Causative Verb এর নিয়ম অনুযায়ী get এর পর বস্তুবাচক object থাকায় past participle হবে।
**Ans : D.**

**15. My uncle was _____ businessman to fall into that trap.**
A. shrewd enough a B. an enough shrewd
C. a too shrewd D. too shrewd a

ব্যাখ্যা: কোনো sentence এ too + adj + to + verb দ্বারা Negative অর্থ প্রকাশ করে। বাক্যটিতে না বোধক অর্থ প্রকাশে তাই too + shrewd (adj) + to + fall (verb) ব্যবহৃত হবে।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "My uncle was too shrewd a businessman to fall into that trap." যার অর্থ- "আমার চাচা এতই চালাক একজন ব্যবসায়ী যে তিনি এই ফাঁদে পড়বেন না"।
**Ans : D.**

## পদার্থবিদ্যা

**১. নিচের কোন যন্ত্রের সাহায্যে রোধ পরিমাপ করা হয়?**

A. মিটার ব্রীজ B. পটেনশিওমিটার
C. অ্যামিটার D. ভোল্টমিটার

ব্যাখ্যা: **মিটার ব্রীজ:** যে যন্ত্রে এক মিটার লম্বা সুষম প্রস্থচ্ছেদের একটি তারকে কাজে লাগিয়ে হুইটস্টোন ব্রীজের নীতি ব্যবহার করে কোনো অজানা রোধ নির্ণয় করা হয় তাকে মিটার ব্রীজ বলে।

মিটার ব্রীজের ক্ষেত্রে, $\frac{R_1}{R_2} = \frac{\ell}{(100-\ell)}$

- মিটার ব্রীজ হুইটস্টোন ব্রীজের একটি ব্যবহারিক রূপ।
- **মিটার ব্রীজের সাহায্যে-** কোনো পরিবাহীর রোধ ও কোনো পরিবাহীর উপাদানের আপেক্ষিক রোধ নির্ণয় করা যায়।

**Ans : A.**

**২. একটি উত্তল লেন্সের ফোকাস দূরত্ব (focal length) 0.5 m হলে লেন্সটির ক্ষমতা-**

A. +0.5D B. −0.5D
C. +2D D. −2D

ব্যাখ্যা : ক্ষমতা, $P = \frac{1}{f(m)} = \frac{1}{0.5} = +2D$

**Ans : C.**

**৩. দৃশ্যমান আলোর কোন রংটির কম্পাংক সবচেয়ে বেশি?**

A. বেগুনী B. সবুজ C. হলুদ D. লাল

ব্যাখ্যা: দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য-

| বর্ণ | তরঙ্গদৈর্ঘ্য (nm) | তরঙ্গদৈর্ঘ্য (Å) |
|---|---|---|
| বেগুনী (Violet ) | 400 - 450 | 4000 - 4500 |
| নীল (Blue) | 450 - 480 | 4500 - 4800 |
| আসমানী (Indigo) | 480 - 500 | 4800 - 5000 |
| সবুজ (Green) | 500 - 550 | 5000 - 5500 |
| হলুদ (Yellow) | 550 - 600 | 5500 - 6000 |
| কমলা (Orange) | 600 - 650 | 6000 - 6500 |
| লাল (Red) | 650 - 700 | 6500 - 7000 |

আমরা জানি, তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও কম্পাঙ্কের মধ্যকার সম্পর্ক ব্যস্তানুপাতিক।

অর্থাৎ, $f \propto \frac{1}{\lambda}$ ।

সুতরাং, দৃশ্যমান আলোর বেগুনী রঙের কম্পাঙ্ক সবচেয়ে বেশি।

**Ans : A.**

**৪. 2.2 kw হিটারে 220 V সরবরাহে কি পরিমাণ কারেন্ট প্রবাহিত হবে?**

A. 1 A B. 2.2 A C. 10 A D. 22 A

ব্যাখ্যা : $P = VI \Rightarrow I = \frac{P}{V} = \frac{2.2\times10^3}{220} = 10\,A$

**Ans: C.**

**৫. p-ধরন অর্ধপরিবাহীর (semiconductor) সংখ্যাগরিষ্ঠ বাহক হলো-**

A. ইলেকট্রন B. হোল (hole) C. নিউট্রন D. পজিট্রন

ব্যাখ্যা: **p টাইপ অর্ধপরিবাহী:**

- চতুর্যোজনীর কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর (Ge বা Si) সাথে ত্রিযোজনীর কোনো অপদ্রব্য (B, Al, Ga, In) মিশিয়ে p-type অর্ধপরিবাহী তৈরি করা হয়।
- p-type এ ধনাত্মক তড়িৎ আধানই মুখ্য ভূমিকা পালন করে।
- হোল সংখ্যাগুরু বাহক, ইলেকট্রন সংখ্যালঘু বাহক।

**Ans : B.**

**৬. বায়ু ও হীরকের মধ্যকার সংকট কোণ 25° হলে প্রতিসরণাঙ্ক কত?**

A. 2.566 B. 2.366 C. 2.666 D. 2.444

ব্যাখ্যা : ${}_w\mu_d = \frac{1}{\sin\theta_c} = \frac{1}{\sin25^\circ} = 2.37 \Rightarrow \frac{\mu_d}{\mu_w} = 2.37$

$\therefore \mu_d = 2.37 \times \mu_w = 2.37 \times 1 = 2.37$

**Ans : B.**

**৭. আলোর অপবর্তন নিচের কোন কারনে ঘটে?**

A. প্রতিফলন B. ব্যতিচার C. সমবর্তন D. প্রতিসরণ

ব্যাখ্যা: **অপবর্তন:** বস্তুর কিনারা ঘেষে আলোকের খানিকটা বেঁকে যাওয়াকে অপবর্তন বলে।

- তরঙ্গদৈর্ঘ্য বৃদ্ধি পেলে এই ক্ষমতা বৃদ্ধি পায়।
- একটি তরঙ্গমুখের বিভিন্ন অংশ হতে নির্গত গৌণ তরঙ্গসমূহের ব্যতিচারের ফলে অপবর্তন সৃষ্টি হয়।

**Ans : B.**

**৮. অর্ধপরিবাহী ডায়োডকে কি বলা হয়?**

A. রেক্টিফায়ার B. ট্রানজিস্টর
C. অ্যামপ্লিফায়ার D. FET

ব্যাখ্যা: **রেকটিফায়ার:** যে পদ্ধতিতে AC প্রবাহকে একমুখী DC প্রবাহে পরিবর্তন করা হয় তাকে একমুখীকরণ বা রেকটিফিকেশন বলে। যে বর্তনী এ কাজে ব্যবহার করা হয় তাকে একমুখীকারক বা রেকটিফায়ার বলে।

- অর্ধপরিবাহী ডায়োডকে রেকটিফায়ার বলা হয়।

**Ans : A.**

**৯. এক আলোকবর্ষ (light year) সমান প্রায়---**

A. $3 \times 10^8$ m B. $3 \times 10^8$ ms$^{-1}$
C. $9.46 \times 10^{15}$ m D. $9.46 \times 10^{15}$ ms$^{-1}$

ব্যাখ্যা: 1 আলোক বর্ষ = আলোর বেগ × এক বছর

$= (3\times10^8\,ms^{-1}) \times (365\times24\times3600\,s)$

$= 9.4\times10^{15}$ m

**Ans : C.**

**১০. স্থির চার্জের উপর চৌম্বক বল ---**

A. শূন্য B. অত্যন্ত বেশী
C. অত্যন্ত কম D. কোনোটিই নয়

ব্যাখ্যা: চৌম্বক বল, $F = qvB\sin\theta$

স্থির চার্জ অর্থাৎ $v = 0$; সুতরাং, $F = 0$

সুতরাং, স্থির চার্জ চৌম্বকক্ষেত্রে কোনো চৌম্বক বল অনুভব করে না।

**Ans : A.**

**১১. অ্যাম্পিয়ারের সূত্র-**

A. তড়িৎ প্রবাহ নির্ণয় করে
B. তড়িৎ প্রবাহের সাথে চৌম্বক ক্ষেত্রের সম্পর্ক নির্ণয় করে
C. তড়িৎ চুম্বকীয় আবেশ ব্যাখ্যা করে
D. পরিবাহিতার সূত্র নির্ণয় করে

ব্যাখ্যা: **অ্যাম্পিয়ারের সূত্র:** কোনো বদ্ধপথে চৌম্বক ক্ষেত্রের $(\vec{B})$ রৈখিক সমাকলন, পথটি দ্বারা বেষ্টিত তলের প্রবাহ I এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত মোট তড়িৎ গাণিতিক আকারে $\mu_0$ গুণের সমান। অর্থাৎ, $\oint \vec{B}.\vec{ds} = \mu_0 I$

- এই সূত্রের সাহায্যে কোনো পরিবাহীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহের দরুন সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রের মান অর্থাৎ চৌম্বক প্রাবল্য নির্ণয় করা যায়।
- এটা উক্ত পরিবাহীর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত প্রবাহমাত্রা i এবং এতে সৃষ্ট চৌম্বক $\vec{B}$ -এর মধ্যে সম্পর্ক নিরূপণ করে।

**Ans : B.**

১২. $^4_2He$ এর নিউক্লিয়াসে ইলেকট্রন কয়টি?

A. 0 B. 2 C. 4 D. 6

ব্যাখ্যা : He এর ভরসংখ্যা, A = 4
পারমাণবিক সংখ্যা = Z = প্রোটন সংখ্যা = 2
এবং নিউট্রন সংখ্যা = A − Z = 4 − 2 = 2
**Ans : B.**

১৩. পরমশূন্য তাপমাত্রা কোনটি?

A. 0°F B. 0°C C. 0°Re D. 0 K

ব্যাখ্যা: **পরমশূন্য তাপমাত্রা:** যে তাপমাত্রায় স্থির চাপে কোনো নির্দিষ্ট ভরের গ্যাসের আয়তন শূন্য হয় এবং গতিশক্তি লোপ পায়, তাকে পরম শূন্য তাপমাত্রা বলে। পরমশূন্য তাপমাত্রায় গ্যাসের গতিশক্তি শূন্য।
পরমশূন্য তাপমাত্রা, সেলসিয়াস স্কেলে = −273°C
কেলভিন স্কেলে = 0 K
ফারেনহাইট স্কেলে = 459.4°F
**Ans : D.**

১৪. কোনটি মৌলিক রাশি নয়?

A. তড়িৎ বিভব B. তাপমাত্রা
C. দীপন তীব্রতা D. পদার্থের পরিমাণ

ব্যাখ্যা: নিউটনীয় বা চিরায়ত বলবিদ্যার মৌলিক রাশি তিনটি - স্থান, কাল বা সময় এবং ভর।
**মৌলিক রাশি:** যে সকল রাশি স্বাধীন বা নিরপেক্ষ, যেগুলো অন্য রাশির উপর নির্ভর করে না বরং অন্যান্য রাশি এদের উপর নির্ভর করে, তাদেরকে মৌলিক রাশি বলে। মৌলিক রাশি হল সাতটি।
যথা: (i) দৈর্ঘ্য, (ii) ভর, (iii) সময়, (iv) তাপমাত্রা, (v) তড়িৎ প্রবাহ, (vi) দীপন তীব্রতা, (vii) পদার্থের পরিমাণ।
**Ans : A.**

১৫. ঘাতবলের (impulse) মাত্রা সূত্র কোনটি?

A. MLT B. $MLT^{-1}$
C. $ML^{-1}T^{-1}$ D. $MLT^{-2}$

ব্যাখ্যা: **ঘাতবল:** যে প্রচণ্ড বল অল্প সময় ধরে ক্রিয়া করে গতির পরিবর্তন করে কিন্তু সরণ ঘটায় না, তাকে ঘাত বল বলে।
• একক: নিউটন (N) • মাত্রা: $[MLT^{-2}]$
**Ans : D.**

১৬. দুটি ভেক্টরের লব্ধির মান সর্বোচ্চ হবে যখন এদের মধ্যবর্তী কোণ-

A. 0° B. 45° C. 60° D. 180°

ব্যাখ্যা : লব্ধির সর্বোচ্চ মান = P + Q
$\therefore R^2_{max} = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$
$\Rightarrow (P+Q)^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$
$\Rightarrow P^2 + 2PQ + Q^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos\alpha$
$\Rightarrow \cos\alpha = 1 = \cos 0°$
$\therefore \alpha = 0°$
অর্থাৎ, ভেক্টরদ্বয়ের মধ্যবর্তী কোণ 0° হলে লব্ধির মান সর্বোচ্চ হবে।
**Ans: A.**

১৭. m-এর মান কত হলে $\vec{P} = 4\hat{i} + m\hat{j}$ এবং $\vec{Q} = 8\hat{i} - 4\hat{j} + 9\hat{k}$ পরস্পর লম্ব হবে?

A. 8 B. 6 C. 4 D. −4

ব্যাখ্যা: দুটি ভেক্টর পরস্পর লম্ব হওয়ার শর্ত - $\vec{A}.\vec{B} = 0$
$\Rightarrow (32 - 4m) = 0 \Rightarrow 4m = 32 \Rightarrow m = 8$
**Ans : A.**

১৮. কোন বস্তুর ভর 10 kg হলে পৃথিবীর কেন্দ্রে বস্তুটির ওজন-

A. 0 N B. 9.81 N C. 10 N D. 98.1 N

ব্যাখ্যা: পৃথিবীর কেন্দ্রের অভিকর্ষজ ত্বরণ, $g = 0\ m/s^2$
∴ বস্তুর ওজন, $W = mg = 10 \times 0 = 0$ N
**Ans : A.**

১৯. প্রক্ষেপকের বিচরণকালের সমীকরণ-

A. $T = \dfrac{2v_0 \sin\theta_0}{g}$ B. $T = \dfrac{v_0 \cos\theta_0}{g}$

C. $T = \dfrac{v_0 \sin\theta_0}{g}$ D. $T = \dfrac{2v_0 \cos\theta_0}{g}$

ব্যাখ্যা: কোনো বস্তুকে x অক্ষের সাথে θ কোণে $v_0$ আদিবেগে নিক্ষেপ করা হলে-
• সর্বোচ্চ উচ্চতা, $H = \dfrac{v_0^2 \sin^2\theta_0}{2g}$
• উড্ডয়নকাল, $T = \dfrac{2v_0 \sin\theta_0}{g}$
• আনুভূমিক পাল্লা, $R = \dfrac{v_0^2 \sin 2\theta_0}{g}$
• বেগের আনুভূমিক উপাংশ, $v_x = v_0\cos\theta_0$
• বেগের উলম্ব উপাংশ, $v_y = v_0\sin\theta_0$
**Ans : A.**

২০. নিচের কোনটি ঘর্ষণ বলের উদাহরণ?

A. সংসক্তি বল B. সংরক্ষণশীল বল
C. আসঞ্জন বল D. অসংরক্ষণশীল বল

ব্যাখ্যা: • **সংরক্ষণশীল বল:** যে বল কোনো বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল অবস্থায় বস্তুটিকে যেকোনো পথে ঘুরিয়ে পুনরায় প্রাথমিক অবস্থানে আনলে বল কর্তৃক কৃতকাজ শূন্য হয়, তাকে সংরক্ষণশীল বল বলে।
**উদাহরণ:** অভিকর্ষীয় বল, বৈদ্যুতিক বল, আদর্শ স্প্রিং-এর বিকৃতি প্রতিরোধী বল, চৌম্বক বল, মহাকর্ষীয় বল, কুলম্ব বল ইত্যাদি।
• **অসংরক্ষণশীল বল:** যে বল কোনো বস্তুর উপর ক্রিয়াশীল অবস্থায় বস্তুটিকে যেকোনো পথে ঘুরিয়ে পুনরায় প্রাথমিক অবস্থানে আনলে বল কর্তৃক কৃতকাজ শূন্য হয় না, তাকে অসংরক্ষণশীল বল বলে।
**উদাহরণ:** ঘর্ষণ বল, সান্দ্র বল ইত্যাদি।
**Ans : D.**

২১. কাজের মান শূন্য হবে যদি প্রযুক্ত বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ--

A. 90° B. 180° C. 0° D. 360°

ব্যাখ্যা :

| কাজ | বল ও সরণের মধ্যবর্তী কোণ |
|---|---|
| ধনাত্মক কাজ | $0° \le \theta < 90°$ |
| সর্বোচ্চ কাজ | $\theta = 0°$ |
| শূন্য কাজ | $\theta = 90°$ |
| ঋণাত্মক কাজ | $90° < \theta \le 180°$ |

**Ans : A.**

২২. পৃথিবীর ব্যাসার্ধ হ্রাস পেলে g-এর মান-

A. হ্রাস পাবে B. বৃদ্ধি পাবে
C. অপরিবর্তিত থাকবে D. শূন্য হবে

ব্যাখ্যা: $g = \dfrac{GM}{R^2}$ অর্থাৎ, $g \propto \dfrac{1}{R^2}$
অর্থাৎ, পৃথিবীর ব্যাসার্ধ কমলে g এর মান বৃদ্ধি পাবে।
**Ans : B.**

২৩. গ্যাসের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক তাপমাত্রার-

A. সমানুপাতিক　　B. ব্যস্তানুপাতিক
C. বর্গমূলের সমানুপাতিক　　D. বর্গমূলের ব্যস্তানুপাতিক

**ব্যাখ্যা: সান্দ্রতার উপর তাপমাত্রার প্রভাব-**
**১) তরল:** তাপমাত্রা বাড়ালে তরলের সান্দ্রতা হ্রাস পায়। উদাহরণস্বরূপ, $80°C$ তাপমাত্রায় পানির সান্দ্রতা গুণাঙ্ক $0°C$ তাপমাত্রার পানির সান্দ্রতা গুণাঙ্কের এক-তৃতীয়াংশ মাত্র।
**২) গ্যাস:** গ্যাসের তাপমাত্রা বৃদ্ধি পেলে সান্দ্রতা বৃদ্ধি পায়। গ্যাসের সান্দ্রতা গুণাঙ্ক তার পরম তাপমাত্রার বর্গমূলের সমানুপাতিক। অর্থাৎ, $n \propto \sqrt{T}$
**Ans : C.**

২৪. একটি নিস্পন্দ বিন্দু (node) ও সংলগ্ন সুস্পন্দ বিন্দুর (antinode) মধ্যবর্তী দূরত্ব-

A. $\frac{\lambda}{4}$　　B. $\frac{\lambda}{2}$
C. $\lambda$　　D. $2\lambda$

**ব্যাখ্যা : স্থির তরঙ্গের ক্ষেত্রে:**
i) পরপর দুটি সুস্পন্দ বা দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/2$
ii) একটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/4$
iii) দুটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/2$
iv) পরপর তিনটি সুস্পন্দ বা নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\lambda$
v) পরপর দুটি তরঙ্গচূড়ার মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\lambda$
**Ans : A.**

২৫. পৃথিবীতে কোনো বস্তুর মুক্তি (escape) বেগ প্রায়-

A. $1.12\ kms^{-1}$　　B. $11.2\ kms^{-1}$
C. $112.0\ kms^{-1}$　　D. $12.2\ kms^{-1}$

**ব্যাখ্যা: মুক্তিবেগ/পলায়ন বেগ/নিষ্ক্রমণ বেগ:** কোনো বস্তুকে ন্যূনতম যে বেগে উর্ধ্বে নিক্ষেপ করলে তা আর পৃথিবীর পৃষ্ঠে ফিরে আসে না, তাকে মুক্তিবেগ বলে।

**সমীকরণ:** $v_e = \sqrt{2gR} = \sqrt{\frac{2GM}{R}}$

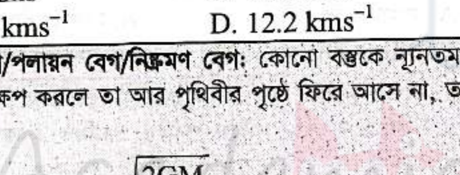
পৃথিবীর মহাকর্ষীয় বলের আকর্ষণ থেকে মুক্ত হতে হলে কোনো বস্তুকে কমপক্ষে $11.2\ kms^{-1}$ বা $7\ miles^{-1}$ বেগে নিক্ষেপ করতে হবে।
**Ans : B.**

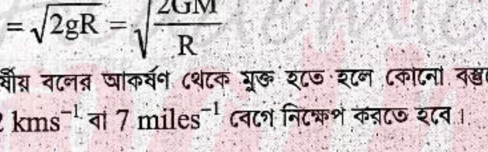
## রসায়ন

১. নিচের কোন বিক্রিয়ায় নূতন কার্বন-কার্বন বন্ধন তৈরি হয়?

A. ক্যানিজারো　　B. ক্লিমেনসেন
C. ফ্রিডেল-ক্রাফটস　　D. উইলিয়ামসন

**ব্যাখ্যা:** ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায় কার্বন কার্বন নতুন বন্ধন তৈরি হয়। অনার্দ্র $AlCl_3$ এর উপস্থিতিতে, বেনজিনের সাথে অ্যালকাইল হ্যালাইড (R–X) অথবা অ্যাসাইল হ্যালাইড (RCO–X) এর বিক্রিয়ায় অ্যালকাইলেশন দ্বারা অ্যারোমেটিক হাইড্রোকার্বন অথবা অ্যাসাইলেশন দ্বারা অ্যারোমেটিক কিটোন উৎপন্ন হয়, এ বিক্রিয়াকে ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়া বলে।

অ্যালকাইলেশন:



অ্যাসাইলেশন:



**Ans : C.**

২. $CH_3OCH_3$ এবং $CH_3CH_2OH$ এর মধ্যে বিদ্যমান সমানুতা হচ্ছে-

A. কার্যকরী মূলক সমানুতা　　B. স্টেরিও সমানুতা
C. অবস্থান সমানুতা　　D. মেটামারিজম

**ব্যাখ্যা:** একই আণবিক সংকেতযুক্ত দুটি যৌগের অনুস্থিত কার্যকরী মূলকের বিভিন্নতার কারণে উদ্ভূত সমানুতাকে কার্যকরী মূলক সমানুতা বলে। যেমন- অ্যালকোহল ও ইথারের মধ্যে; অ্যালডিহাইড, অ্যালকিনল ও কিটোনের মধ্যে কার্যকরী মূলক সমানুতা ঘটে।

| | |
|---|---|
| $CH_3CH_2OH$ (ইথানল) | $CH_3-O-CH_3$ (ডাইমিথাইল ইথার) |
| স্ফুটনাঙ্ক: $78.3°C$ | স্ফুটনাঙ্ক: $25°C$ |
| আনবিক সংকেত: $C_2H_6O$ | আনবিক সংকেত: $C_2H_6O$ |

**Ans: A.**

৩. প্রাকৃতিক পলিমার হলো-

A. স্টার্চ　　B. ডিএনএ　　C. অ্যামিনো এসিড　　D. গ্লুকোজ

**ব্যাখ্যা : উৎসের ভিত্তিতে পলিমারসমূহ ৩ ধরনের-**
১. **প্রাকৃতিক পলিমার:** সেলুলোজ, স্টার্চ, গ্লাইকোজেন, নিউক্লিক এসিড (DNA, RNA), প্রাকৃতিক রাবার।
২. **কৃত্রিম পলিমার:** নাইলন, টেরিলিন, পলিথিন, পলিস্টারিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC), টেফলন।
৩. **অর্ধকৃত্রিম পলিমার:** সেলুলোজ থেকে সেলুলোজ অ্যাসিটেট, সেলুলোজ নাইট্রেট, প্রাকৃতিক রাবার হতে হ্যালোজেনেটেড প্রাকৃতিক রাবার।
**Ans : A & B.**

৪. জারক-বিজারকের উদাহরণ কোন জোড়টি?

A. $KMnO_4$, KI　　B. $CuSO_4$, $K_2Cr_2O_7$
C. $KMnO_4$, $K_2Cr_2O_7$　　D. $Na_2C_2O_4$, $KMnO_4$

**ব্যাখ্যা: অম্লীয় $KMnO_4$ দ্রবণ ও KI এর রিডক্স বিক্রিয়া-**
অম্লীয় $KMnO_4$ ও KI দ্রবণের রিডক্স বিক্রিয়ায় বিজারক হলো আয়োডাইড আয়ন ($I^-$) এবং জারক হলো অম্লীয় পারম্যাঙ্গানেট আয়ন $(MnO_4^-)$।
**রিডক্স বিক্রিয়ার অর্ধ বিক্রিয়া নিম্নরূপ-**
**জারণ অর্ধ বিক্রিয়া:** $2I^- \rightarrow I_2 + 2e^- \ldots \times 5$
**বিজারণ অর্ধ বিক্রিয়া:** $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightarrow Mn^{2+} + H_2O \ldots \times 2$

যোগ করে, $10I^- + 2MnO_4^- + 16H^+ \rightarrow 5I_2 + 2Mn^{2+} + 8H_2O$
অর্থাৎ, $10KI + 2KMnO_4 + 8H_2SO_4 \rightarrow 5I_2 + 2MnSO_4 + 6K_2SO_4 + 8H_2O$
**Ans : A.**

৫. এক গ্রাম পানিতে কতটি অণু থাকে?

A. $6.023 \times 10^{23}$　　B. $3.345 \times 10^{23}$
C. $3.346 \times 10^{12}$　　D. $1.958 \times 10^{23}$

**ব্যাখ্যা:** পানির মোলার ভর, $M = 18\ g\ mol^{-1}$
18 g বা 1 mol পানিতে অণুর সংখ্যা = $6.022 \times 10^{23}$ টি
$\therefore$ 1 g পানিতে অণুর সংখ্যা = $\frac{6.022 \times 10^{23}}{18}$ টি
$= 3.345 \times 10^{22}$ টি
**Ans : নাই।**

৬. $100\ cm^3$ দ্রবণে $10.6\ g\ Na_2CO_3$ দ্রবীভূত থাকে, মোলারিটি (M) বের কর।

A. 10.6　　B. 0.5　　C. 106　　D. 1.0

**ব্যাখ্যা :** $Na_2CO_3$ এর আনবিক ভর $(23 \times 2 + 12 + 16 \times 3) = 106\ g$
$\therefore$ ঘনমাত্রা, $S = \frac{1000\ W}{MV} = \frac{1000 \times 10.6}{106 \times 100} = 1\ M$
**Ans : D.**

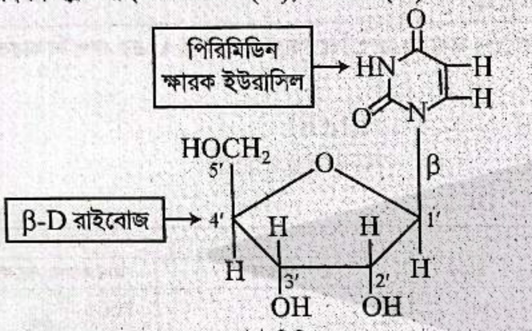
Academic & Admission
We Rise By Lifting Others

৭. $127°C$ এর সমতা হচ্ছে-
A. 400 K
B. 127 K
C. 273 K
D. 229 K

ব্যাখ্যা: $T = (t° + 273) = (127 + 273) = 400$ K
**Ans : A.**

৮. কোনটি পিরিমিডিন নিউক্লিওসাইড?
A. Adenosine
B. Guanosine
C. Uridine
D. Dioxyadenosine

ব্যাখ্যা: নিউক্লিওসাইড ২ প্রকার:
১. পিরিমিডিন নিউক্লিওসাইড: সাইটোসিন (C), ইউরাসিল (U) ও থাইমিন (T)
২. পিউরিন নিউক্লিওসাইড: এডিনিন (A), গুয়ানিন (G)



ইউরিডিন
(ইউরাসিল রাইবোসাইড)

**Ans : C.**

৯. অ্যালকোহলের সাধারণ ফর্মূলা কোনটি?
A. $C_nH_{2n}OH$
B. $C_nH_{2n+1}OH$
C. $C_nH_{2n-1}OH$
D. $C_nH_{n+1}OH$

ব্যাখ্যা :

| শ্রেণি | সাধারণ সংকেত | উদাহরণ |
|---|---|---|
| অ্যালকেন | $C_nH_{2n+2}$ | $CH_4, C_2H_6, C_3H_8$ |
| অ্যালকিন | $C_nH_{2n}$ | $C_2H_4, CH_3{-}CH{=}CH_2$ |
| অ্যালকাইন | $C_nH_{2n-2}$ | $C_3H_4, CH_3{-}C{\equiv}CH$ |
| অ্যালকোহল | $C_nH_{2n+1}OH$ | $CH_3{-}OH$, $CH_3CH_2OH$ |
| অ্যালডিহাইড | $C_nH_{2n+1}CHO$ | $CH_3{-}CHO$ |
| কিটোন | R–CO–R | $CH_3{-}\overset{O}{\overset{\Vert}{C}}{-}CH_3$ |
| অ্যামিন | $C_nH_{2n+1}NH_2$ | $CH_3{-}NH_2$ |
| সাইক্লো অ্যালকেন | $C_nH_{2n}$ | △, $CH_2{-}CH_2$ / $CH_2{-}CH_2$ |

**Ans : B.**

১০. নিচের কোনটি তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র?
A. $q = \Delta E - W$
B. $\Delta H = q + W$
C. $\Delta E = \Delta H + P\Delta V$
D. $\Delta E = P\Delta V$

ব্যাখ্যা: তাপগতিবিদ্যার প্রথম সূত্র: শক্তি একরূপ থেকে অন্যরূপে পরিবর্তিত হতে পারে কিন্তু একে কখনো সৃষ্টি বা ধ্বংস করা যায় না। সিস্টেমের উপর কাজ সম্পাদিত হলে,
তাপের পরিমাণ = অভ্যন্তরীণ শক্তির পরিবর্তন – সিস্টেম দ্বারা সম্পাদিত কাজ
$\therefore q = \Delta E - W$
**Ans : A.**

১১. সর্বোচ্চ জারণ সংখ্যা কোনটির?
A. Se
B. Mn
C. Ti
D. Cr

ব্যাখ্যা:

| জারক | সংশ্লিষ্ট মৌলের (Mn) প্রাথমিক জারণ সংখ্যা (O.N) | বিক্রিয়ায় গৃহীত $e^-$ সংখ্যা | পরিবর্তিত জারণ সংখ্যা | পরিবর্তিত রূপ |
|---|---|---|---|---|
| $KMnO_4$ (অম্লীয়) | +7 | $+5e^-$ | +2 | $Mn^{2+}$ |
| $KMnO_4$ (প্রশম) | +7 | $+3e^-$ | +4 | $MnO_2$ |
| $KMnO_4$ (ক্ষারীয়) | +7 | $+e^-$ | +6 | $MnO_4^{2-}$ |

অন্যদিকে Se, Ti, Cr এর সর্বোচ্চ জারণ সংখ্যা যথাক্রমে +6, +4, +6।
**Ans : B.**

১২. নিচের কোনটি চার্লস -এর সূত্র?
A. $V \propto 1/P$ (T ধ্রুবক)
B. $P \propto T$ (V ধ্রুবক)
C. $V \propto T$ (P ধ্রুবক)
D. $P_1V_1 = P_2V_2$

ব্যাখ্যা:

| সূত্রের নাম | গাণিতিক রূপ | ধ্রুবক |
|---|---|---|
| বয়েলের সূত্র | $V \propto \frac{1}{P}$ | T |
| চার্লসের সূত্র | $V \propto T$ | P |
| গে লুসাকের চাপের সূত্র | $P \propto T$ | V |
| অ্যাভোগেড্রোর সূত্র | $V \propto n$ | T ও P |

**Ans : C.**

১৩. ডিউটেরিয়ামে নিউট্রনের সংখ্যা কত?
A. 2
B. 3
C. 1
D. 0

ব্যাখ্যা: ডিউটেরিয়াম ($^2_1H$ বা D) এ নিউট্রন সংখ্যা, $n = A - Z = 2 - 1 = 1$
ট্রিটিয়াম ($^3_1H$ বা T) এ নিউট্রন সংখ্যা $= 3 - 1 = 2$
**Ans : C.**

১৪. ফসজিন-এর সংকেত কোনটি?
A. $CHCl_3$
B. $CCl_4$
C. $COCl$
D. $COCl_2$

ব্যাখ্যা: চেতনানাশকরূপে সার্জারিতে বিশুদ্ধ ক্লোরোফরম ($CHCl_3$) ব্যবহার করতে হয়। কিন্তু সূর্যালোক ও বাতাসের সংস্পর্শে ক্লোরোফরম জারিত হয়ে বিষাক্ত ফসজিন গ্যাস বা কার্বনিল ক্লোরাইডে পরিণত হয়।

$$\underset{\text{ক্লোরোফরম}}{2CHCl_3} + O_2(g) \xrightarrow{\text{আলো}} \underset{\text{ফসজিন গ্যাস}}{COCl_2(g)} + 2HCl$$

**Ans: D.**

১৫. নিচের কোনটিতে সর্বাধিক বিজোড় ইলেকট্রন রয়েছে?
A. $Mg^{2+}$
B. $Ti^{3+}$
C. $V^{3+}$
D. $Fe^{3+}$

ব্যাখ্যা: $Mg^{2+}(12) \rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6$
$Ti^{3+}(22) \rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^1$
$V^{3+}(23) \rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^2$
$Fe^{3+}(26) \rightarrow 1s^2\,2s^2\,2p^6\,3s^2\,3p^6\,3d^5$
$Fe^{3+}$ এ সর্বাধিক 5 টি বিজোড় ইলেকট্রন 3d অরবিটালে অবস্থান করে।
**Ans : D.**

১৬. NTP এ 2L নাইট্রোজেনের ওজন-

A. 28 g B. 1.25 g
C. 2.5 g D. 14.0 g

ব্যাখ্যা: $N_2$ এর আণবিক ভর = 28 g
NTP তে 22.4 L গ্যাসের ওজন = 28 g
$\therefore$ 2 L গ্যাসের ওজন = $\frac{28 \times 2}{22.4} = 2.5$ g
**Ans : C.**

১৭. $\lambda = h/mv$ সমীকরণের নাম-

A. Schrodinger সমীকরণ B. de Broglie সমীকরণ
C. Bohr সমীকরণ D. Einstein সমীকরণ

ব্যাখ্যা:
- ডিব্রগলির সমীকরণ: চলমান বস্তুকণার তরঙ্গ ধর্ম $(\lambda) = \frac{\text{ধ্রুবক (h)}}{\text{বস্তু কণার ভর ধর্ম (mv)}}$
- বোর মতবাদ: $mvr = \frac{nh}{2\pi}$
- আইনস্টাইনের ভর শক্তি সমীকরন: $E = mc^2$
- শ্রোডিঞ্জারের তরঙ্গ বলবিদ্যার সমীকরণ:

$$\frac{\delta^2\Psi}{\delta x^2} + \frac{\delta^2\Psi}{\delta y^2} + \frac{\delta^2\Psi}{\delta z^2} + \frac{8\pi^2 m}{h^2}(E - V)\Psi = 0$$

**Ans : B.**

১৮. কোন যৌগটি 'এসিড বৃষ্টি'-এর জন্য দায়ী?

A. $CO_2$ B. $SO_2$
C. CFCs D. CO

ব্যাখ্যা: • বায়ুমন্ডলে অধঃক্ষেপণ বৃষ্টিতে pH এর মান 5.6 এর কম হলেই ঐ অধঃক্ষেপণকে এসিড বৃষ্টি বলে।
- এসিড বৃষ্টি সৃষ্টিতে ৩টি এসিডের ভূমিকা সর্বাধিক। এসিডগুলো হল- $H_2SO_3$, $H_2SO_4$, $HNO_3$
- প্রাইমারী বায়ুদূষক $SO_2$ গ্যাস ও নাইট্রোজেন অক্সাইডসমূহ $(NO_x)$ হতে উৎপন্ন হয়।

**Ans : B.**

১৯. কোনটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না?

A. HCHO B. $CH_3CHO$
C. $C_6H_5CHO$ D. $(CH_3)_3CHO$

ব্যাখ্যা: ক্যানিজারো বিক্রিয়া: $\alpha$-কার্বনে হাইড্রোজেন বিহীন অ্যালডিহাইড ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়।

$$\underset{\text{মিথান্যাল}}{HCHO + HCHO} \xrightarrow[20°\text{-}30°C]{50\%\ NaOH} \underset{\text{মিথানল}}{CH_3{-}OH} + \underset{\text{সোডিয়াম মিথানয়েট}}{HCOONa} + H_2O$$

- HCHO, $(CH_3)_3CHO$, $C_6H_5CHO$ এর $\alpha$-কার্বনে H নেই তাই এরা ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়। $CH_3{-}CHO$ এ $\alpha$-H বিদ্যমান। তাই এটি ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয় না।

**Ans : B.**

২০. এক মোলার সালফিউরিক এসিড দ্রবণের সমতুল্য---

A. Normal solution B. N/2 solution
C. 2N solution D. 4N solution

ব্যাখ্যা: মোলারিটি (M) = $\frac{\text{নরমালিটি (N)}}{\text{তুল্যসংখ্যা (e)}}$
$H_2SO_4$ এর ক্ষেত্রে মোলারিটি, M = 1 M, তুল্যসংখ্যা = 2
$\therefore$ নরমালিটি, $N = S \times e = 1 \times 2 = 2$ N
**Ans : C.**

২১. নিচের কোনটি গ্যাসের ধ্রুবক? R এর মান জুল/ডিগ্রী/মোল

A. 1.987 B. $8.31 \times 10^7$
C. 0.082 D. 8.314

ব্যাখ্যা: বিভিন্ন এককে R এর মান-

| এককের নাম | এককের মান |
|---|---|
| লিটার বায়ুমন্ডল চাপ | $0.0821\ Latm\ K^{-1}mol^{-1}$ |
| এস. আই (SI) | $8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$ |
| সি. জি. এস (C.G.S) | $8.314 \times 10^7\ erg\ K^{-1}\ mol^{-1}$ |
| ক্যালরি (Calorie) | $1.987\ Cal\ K^{-1}mol^{-1}$ |

**Ans : D.**

২২. অজৈব লবণের গ্রুপ বিশ্লেষণে গ্রুপ-IIIA এর গ্রুপ বিকারক হচ্ছে-

A. $HCl + H_2S$
B. $NH_4Cl + NH_4OH$
C. $NH_4Cl + NH_4OH + H_2S$
D. HCl

ব্যাখ্যা:

| গ্রুপ | আয়ন | গ্রুপ বিকারক | অধঃক্ষেপের সংকেত ও বর্ন |
|---|---|---|---|
| I | $Pb^{2+}$, $Ag^+$ | লঘু HCl | $PbCl_2$, AgCl } সাদা |
| IIA | $Pb^{2+}$, $Hg^{2+}$, $Bi^{3+}$, $Cu^{2+}$, $Cd^{2+}$ | লঘু $HCl + H_2S$ | PbS, HgS, $Bi_2S_3$, CuS } কালো; CdS (হলুদ) |
| IIB | $As^{3+}$, $Sb^{3+}$, $Sn^{2+}$ | লঘু $HCl + H_2S$ | $As_2S_3$ (হলুদ), $Sb_2S_3$ (কমলা), SnS (হলুদ) |
| IIIA | $Fe^{3+}$, $Al^{3+}$, $Cr^{3+}$ | $NH_4Cl + NH_4OH$ | $Fe(OH)_3$ বাদামী, $Al(OH)_3$ সাদা চটচটে, $Cr(OH)_3$ সবুজ |
| IIIB | $Zn^{2+}$, $Mn^{2+}$, $Ni^{2+}$, $Co^{2+}$ | $NH_4Cl + NH_4OH + H_2S$ | ZnS (সাদা), MnS (মাংসের বর্ণ), NiS, CoS (কালো) |
| IV | $Ba^{2+}$, $Sr^{2+}$, $Ca^{2+}$ | $NH_4Cl + NH_4OH + (NH_4)_2CO_3$ | $BaCO_3$, $SrCO_3$, $CaCO_3$ } সাদা |

**Ans : B.**

২৩. দ্রবণে $Cu^{2+}$ আয়ন পরীক্ষার জন্য প্রয়োজন--

A. $NH_4OH$ solution B. $AgNO_3$ solution
C. $BaCl_2$ solution D. Fehling solution

ব্যাখ্যা: দ্রবণে $Cu^{2+}$ আয়ন শনাক্তকরণ: দ্রবণে $NH_4OH$ ধীরে ধীরে যোগ করলে ক্ষারীয় কপার লবণের হালকা নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ পড়ে। অধিক $NH_4OH$ যোগে গাঢ় নীল বর্ণের টেট্রাঅ্যামিন কপার (II) আয়নের দ্রবন উৎপন্ন হয়।

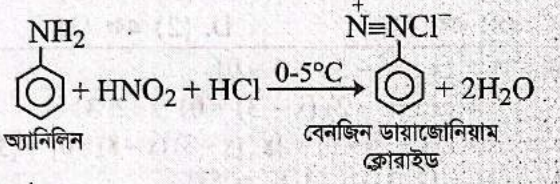
$$2CuSO_{4(aq)} + 2NH_4OH_{(aq)} \rightarrow \underset{\text{নীল বর্ণের অধঃক্ষেপ}}{CuSO_4.Cu(OH)_2\downarrow} + (NH_4)_2SO_{4(aq)}$$

**Ans : A.**

**২৪. নিচের কোন যৌগটি ডায়াজোনিয়াম লবণ উৎপন্ন করে?**

A. $C_6H_5NH_2$ B. $C_6H_5NO_2$
C. $(CH_3)_2NH$ D. $(CH_3)_3N$

**ব্যাখ্যা :** ডায়াজোকরণ বিক্রিয়া: প্রাইমারি অ্যারোমেটিক অ্যামিন যেমন অ্যানিলিন এর সাথে 0-5°C তাপমাত্রায় $NaNO_2$ লবণ ও Conc. HCl থেকে উৎপন্ন $HNO_2$ এর বিক্রিয়ায় বেনজিন ডায়াজোনিয়াম ক্লোরাইড লবণ উৎপন্ন হয়। এ বিক্রিয়াকে ডায়াজোকরণ বিক্রিয়া বলে।

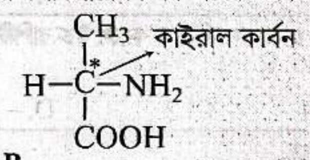



**Ans : A.**

**২৫. নিচের কোন যৌগটি অপটিক্যাল আইসোমারিজম দেখায়?**

A. $CH_2(NH_2)COOH$ B. $CH_3CH(NH_2)COOH$
C. $(CH_3)_2C{=}CHCl$ D. $CH_3CH_2COOH$

**ব্যাখ্যা:** আলোক সক্রিয় সমাণুর **(Optical Isomerism)** নিম্নোক্ত বৈশিষ্ট্য থাকে:
i) অপ্রতিসম কাইরাল পরমাণু বা কাইরাল কেন্দ্র থাকে।
ii) উভয় সমাণুর কনফিগারেশন পরস্পরের দর্পণ প্রতিবিম্ব হয়।
iii) উভয় কনফিগারেশন পরস্পরের উপর অসমাপতিত হয়।
যেমন:




**Ans : B.**

## গণিত

**১. $y = \log(\sec x)$ হলে $\frac{dy}{dx}$ = কত?**

A. cosx B. secx
C. secxtanx D. tanx

**ব্যাখ্যা:** $y = \log(\sec x) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{\sec x} \cdot \sec x \tan x = \tan x$

**Ans : D.**

**২. 4, 8 এবং 16 এর জ্যামিতিক গড় কোনটি?**

A. 8 B. 4
C. 16 D. 12

**ব্যাখ্যা :** জ্যামিতিক গড় $= (a \times b \times c)^{\frac{1}{3}} = (4 \times 8 \times 16)^{\frac{1}{3}} = 8$

**Ans : A.**

**৩. দ্বিমিক সংখ্যা 11010011 এর দশভিত্তিক সংখ্যা কোনটি?**

A. 99 B. 121
C. 122 D. 211

**ব্যাখ্যা :** $(11010011)_2 = (1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10} = (211)_{10}$

**Ans : D.**

**৪. $ax + by + c = 0$, $bx + cy + a = 0$ এবং $cx + ay + b = 0$ রেখাত্রয় সমবিন্দু হওয়ার শর্ত কোনটি?**

A. $a - b + c = 0$ B. $a + b - c = 0$
C. $a + b + c = 0$ D. কোনটিই নয়

**ব্যাখ্যা:** রেখাত্রয় সমবিন্দু হলে, $\begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow \begin{vmatrix} a+b+c & b & c \\ a+b+c & c & a \\ a+b+c & a & b \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow (a+b+c)\begin{vmatrix} 1 & b & c \\ 1 & c & a \\ 1 & a & b \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow (a+b+c)\begin{vmatrix} 1 & b & c \\ 0 & c-b & a-c \\ 0 & a-c & b-a \end{vmatrix} = 0$

$\Rightarrow (a + b + c)(bc - b^2 - ac + ab - a^2 + 2ac - c^2) = 0$
$\Rightarrow (a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca) = 0$
$\Rightarrow (a + b + c) = 0$

**Ans : C.**

**৫. $y = Ae^{mx} + Be^{-mx}$ হলে $y_2 - m^2y$ = কত?**

A. y B. 0
C. $y_1$ D. $y_2$

**ব্যাখ্যা :** $y = Ae^{mx} + Be^{-mx}$
$\Rightarrow y_1 = m(Ae^{mx} - Be^{-mx}) \Rightarrow y_2 = m^2(Ae^{mx} + Be^{-mx})$
$\Rightarrow y_2 = m^2y \Rightarrow y_2 - m^2y = 0$

**Ans : B.**

**৬. $\int \frac{dx}{10 + 6x + x^2}$ = কত?**

A. $\tan^{-1}(x + 3) + c$ B. $\tan^{-1}x + c$
C. $\cot^{-1}(x + 3) + c$ D. $\tan^{-1}(x + 5) + c$

**ব্যাখ্যা:** $\int \frac{dx}{10+6x+x^2} = \int \frac{dx}{(x+3)^2+1} = \tan^{-1}(x+3) + c$

**Ans : A.**

**৭. 3p ও 2p দুইটি বলের লব্ধি $7p^2$ হলে বল দুটির মধ্যকার কোণের মান কত ডিগ্রি?**

A. 30° B. 60°
C. 120° D. 135°

**ব্যাখ্যা :** বলের সামান্তরিক সূত্রানুসারে,
$7p^2 = (3p)^2 + (2p)^2 + 2.3p.2p\cos\alpha$
$\Rightarrow -6p^2 = 12p^2\cos\alpha \Rightarrow \cos\alpha = -\frac{1}{2} \Rightarrow \alpha = 120°$
**[প্রশ্নে ভুল আছে। লব্ধি এর পরিবর্তে লব্ধির বর্গ হবে]**

**Ans : C.**

**৮. একটি থলেতে লাল, সাদা ও হলুদ রং এর একটি করে বল আছে। উহা হতে নির্বিচারে (random) একটি বল উত্তোলন করা হলে বলটি সাদা রং হওয়ার সম্ভাবনা কত?**

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$
C. $\frac{2}{3}$ D. 1

**ব্যাখ্যা:** মোট বল = 3, সাদা বল = 1
∴ বলটি সাদা হওয়ার সম্ভাবনা $= \frac{1}{3}$

**Ans : B.**

৯. $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x \sin^3 x dx$ এর মান কোনটি?

A. $\frac{1}{12}$ B. $\frac{1}{4}$ C. $\frac{1}{16}$ D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos x \sin^3 x\, dx$

ধরি,
$\sin x = z$
$\Rightarrow \cos x\, dx = dz$

| x | 0 | $\pi/4$ |
|---|---|---|
| z | 0 | $\frac{1}{\sqrt{2}}$ |

$= \int_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}} z^3 dz = \left[\frac{z^4}{4}\right]_0^{\frac{1}{\sqrt{2}}}$

$= \frac{1}{4} \times \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4 - 0 = \frac{1}{16}$

**Ans : C.**

১০. একটি দ্বিঘাত সমীকরণের একটি মূল $(1-2i)$ হলে সমীকরণটি---

A. $x^2 - 2x + 5 = 0$ B. $x^2 - 5x + 2 = 0$
C. $x^2 + 2x - 5 = 0$ D. $x^2 + 5x - 2 = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $(1 - 2i)$ হলে, ২য় মূলটি $(1 + 2i)$
$\therefore$ দ্বিঘাত সমীকরণ হবে,
$x^2 - (1 - 2i + 1 + 2i)x + (1 - 2i)(1 + 2i) = 0$
$\Rightarrow x^2 - 2x + 5 = 0$
**Ans : A.**

১১. ${}^nC_7 = {}^nC_3$ হলে n এর মান কত?

A. 3 B. 10
C. 4 D. 7

ব্যাখ্যা : ${}^nC_7 = {}^nC_3 \Rightarrow n = 7 + 3 \Rightarrow n = 10$
**Ans : B.**

১২. $9x^2 - 16y^2 - 18x - 64y - 199 = 0$ বক্ররেখার জ্যামিতিক পরিচয় কোনটি?

A. বৃত্ত (circle) B. উপবৃত্ত (ellipse)
C. পরাবৃত্ত (parabola) D. অধিবৃত্ত (hyperbola)

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $ax^2 + by^2 + 2hxy + 2gx + 2fy + c = 0$ সমীকরণের
i) $ab - h^2 = 0$ হলে, পরাবৃত্ত
ii) $ab - h^2 > 0$ হলে, উপবৃত্ত
iii) $ab - h^2 < 0$ হলে, অধিবৃত্ত
এখানে, $a = 9, b = -16, h = 0$
$\therefore ab - h^2 = 9(-16) - 0 = -144 < 0$; যা অধিবৃত্ত
**Ans : D.**

১৩. $f(x) = 2x - 1$ এবং $g(x) = x^2 - 1$ হলে $g(f(3))$ এর মান কত?

A. 24 B. 15
C. 5 D. 4

ব্যাখ্যা: $g(f(3)) = g(2.3 - 1) = g(5) = 5^2 - 1 = 24$
**Ans : A.**

১৪. $f(x) = \log\sqrt{x^2 - 49}$ ফাংশন এর ডোমেন কোনটি? যেখানে x একটি ধনাত্মক সংখ্যা।

A. $[7, \infty]$ B. $(7, \infty)$
C. $[49, 0]$ D. $[-\infty, 7]$

ব্যাখ্যা : এখানে, প্রদত্ত ফাংশনটি সংজ্ঞায়িত হবে, যদি
$x^2 - 49 > 0 \Rightarrow (x + 7)(x - 7) > 0$
$\Rightarrow x < -7$ অথবা $x > 7 \Rightarrow x = (-\infty, -7) \cup (7, \infty)$
**Ans : B.**

১৫. $M = \{x: x^2 - 5x + 6 = 0\}$ এবং $N = \{x: x^2 - 11x + 24 = 0\}$ হলে $M \cap N$ এবং $M - N$ এর মান যথাক্রমে-

A. $\{3\}$ এবং $\{2\}$ B. $\{3\}$ এবং $\{8\}$
C. $\{8\}$ এবং $\{2\}$ D. $\{2\}$ এবং $\{3\}$

ব্যাখ্যা : $M = \{x : x^2 - 5x + 6 = 0\}$
$= \{x : (x - 2)(x - 3) = 0\} = \{2, 3\}$
$N = \{x : x^2 - 11x + 24 = 0\} = \{x : (x - 3)(x - 8) = 0\} = \{3, 8\}$
$\therefore M \cap N = \{2, 3\} \cap \{3, 8\} = \{3\}$
$M - N = \{2, 3\} - \{3, 8\} = \{2\}$
**Ans : A.**

১৬. $|2x - 5| < 3$ অসমতাটির সমাধান কোনটি?

A. $2 < x < 3$ B. $2 < x < 4$
C. $1 < x < 4$ D. $1 < x < 3$

ব্যাখ্যা: $|2x - 5| < 3 \Rightarrow -3 < 2x - 5 < 3 \Rightarrow 2 < 2x < 8$
$\Rightarrow 1 < x < 4$
**Ans : C.**

১৭. $(x^3 + 3x^2 + 5x + 10)$ থেকে কত বিয়োগ করলে উক্ত রাশিটি $(x + 2)$ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য হবে?

A. 4 B. − 4 C. 2 D. − 2

ব্যাখ্যা: এখানে, $x = -2$ বসিয়ে,
$(-2)^3 + 3(-2)^2 + 5(-2) + 10 = -8 + 12 - 10 + 10 = 4$
যেহেতু, অবশিষ্ট 4 পাওয়া যায়; সেহেতু প্রদত্ত বহুপদী হতে 4 বিয়োগ করলে রাশিটি $(x + 2)$ দ্বারা বিভাজ্য হবে।
**Ans : A.**

১৮. $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$ একটি singular ম্যাট্রিক্স হলে নিচের কোন উক্তিটি শুদ্ধ?

A. $a = 0$ B. $c = 0$
C. $ad - bc = 0$ D. $b = 0$

ব্যাখ্যা: যে বর্গাকার ম্যাট্রিক্সের নির্ণায়কের মান শূন্য তাকে Singular বা ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স বলে।
এখানে, $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow ad - bc = 0$
**Ans : C.**

১৯. k এর কোন মানের জন্য $x^2 - 6x - 1 + k(2x + 1) = 0$ সমীকরণটির দুইটি মূল সমান হবে?

A. 1 B. 2
C. 3 D. 4

ব্যাখ্যা : $x^2 - 6x - 1 + k(2x + 1) = 0$
$\Rightarrow x^2 + (2k - 6)x + (k - 1) = 0$
সমীকরণটির মূলদ্বয় সমান হলে, নিশ্চায়ক $= 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0$
$\Rightarrow (2k - 6)^2 - 4.1.(k - 1) = 0$
$\Rightarrow 4k^2 - 24k + 36 - 4k + 4 = 0$
$\Rightarrow k^2 - 7k + 10 = 0 \Rightarrow (k - 2)(k - 5) = 0 \Rightarrow k = 2, 5$
**Ans : B.**

Academic & Admission
We Rise By Lifting Others

২০. $\left(x^2-2+\frac{1}{x^2}\right)^6$ এর বিস্তৃতিতে **x** বর্জিত পদ কোনটি?

A. ৫ম B. ৬ষ্ঠ
C. ৭ম D. ৮ম

ব্যাখ্যা : $\left(x^2-2+\frac{1}{x^2}\right)^6=\left(x-\frac{1}{x}\right)^{12}$

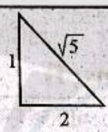
$\therefore$ x বর্জিত পদ = $\left(\frac{n}{2}+1\right)$তম = $\left(\frac{12}{2}+1\right)$তম পদ = 7 তম পদ

**Ans : C.**

২১. $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}+\cot^{-1}3$ এর মান কোনটি?

A. $\frac{\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{2}$
C. $\frac{\pi}{3}$ D. $\frac{2\pi}{3}$

ব্যাখ্যা : $\sin^{-1}\frac{1}{\sqrt{5}}+\cot^{-1}3$




$=\tan^{-1}\frac{1}{2}+\tan^{-1}\frac{1}{3}=\tan^{-1}\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{2}.\frac{1}{3}}=\tan^{-1}(1)=\frac{\pi}{4}$

**Ans : A.**

২২. $\vec{P}=5\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k}$ এবং $\vec{Q}=2\hat{i}-4\hat{j}+5\hat{k}$ হলে $|\overrightarrow{PQ}|$ এর মান কত?

A. $\sqrt{17}$ B. $\sqrt{33}$
C. 0 D. 33

ব্যাখ্যা : $|\overrightarrow{PQ}|=|\vec{Q}-\vec{P}|=|(2\hat{i}-4\hat{j}+5\hat{k})-(5\hat{i}-2\hat{j}+3\hat{k})|$

$=|-3\hat{i}-2\hat{j}+2\hat{k}|=\sqrt{(-3)^2+(-2)^2+2^2}=\sqrt{17}$

**Ans : A.**

২৩. **(a, 0) বিন্দু ও x + a = 0 রেখা থেকে সমদূরবর্তী বিন্দুর সঞ্চারপথ কোনটি?**

A. $(x-a)^2+y^2=0$ B. $y^2=4ax$
C. $(x+a)^2+y^2=a^2$ D. $x^2+y^2=a^2$

ব্যাখ্যা : ধরি, বিন্দুসমূহের সেট (x, y)

$\therefore \sqrt{(x-a)^2+(y-0)^2}=\pm\frac{x+a}{\sqrt{1^2}}$

$\Rightarrow x^2+y^2-2ax+a^2=x^2+a^2+2ax \Rightarrow y^2=4ax$

**Ans : B.**

২৪. **$2y^2=5x$ পরাবৃত্তের (parabola) উপকেন্দ্রের স্থানাংক কত?**

A. $\left(\frac{5}{2},0\right)$ B. $\left(\frac{5}{2},1\right)$
C. $\left(-\frac{5}{2},0\right)$ D. $\left(\frac{5}{8},0\right)$

ব্যাখ্যা : $2y^2=5x\Rightarrow y^2=\frac{5}{2}x\Rightarrow y^2=4.\frac{5}{8}x$

$\therefore$ উপকেন্দ্র $(a, 0)\equiv\left(\frac{5}{8},0\right)$

**Ans : D.**

২৫. $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x$ = কত?

A. $\infty$ B. 0
C. 1 D. e

ব্যাখ্যা: গুরুত্বপূর্ণ সূত্র:

(i) $\lim_{x\to\infty}\left(1+\frac{1}{x}\right)^x=e$ (ii) $\lim_{x\to0}(1+x)^{\frac{1}{x}}=e$

**Ans : D.**

## জীববিজ্ঞান

১. **সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বান্ডল কোনটিতে পাওয়া যায়?**

A. কুমড়া B. ড্রাসিনা
C. টেরিস D. লাইকোপোডিয়াম

ব্যাখ্যা : • **সমপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বান্ডল:** একবীজপত্রী ও দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ কাণ্ডের ভাস্কুলার বান্ডল।
• **সমদ্বিপার্শ্বীয় ভাস্কুলার বান্ডল:** লাউ ও কুমড়া।

**Ans : A.**

২. **নিচের কোনটি মলাস্কা পর্বের প্রাণীর বৈশিষ্ট্য?**

A. কাইটিন B. কিউটিকল
C. অ্যাম্বুল্যাকরাল খাদ D. র‍্যাডুলা

ব্যাখ্যা: মলাস্কা পর্বের প্রাণীদের মুখবিবরে র‍্যাডুলা (রেতিজিহ্বা) নামক অঙ্গ বিদ্যমান। Bivalvia শ্রেণির প্রাণীতে র‍্যাডুলা থাকে না, যেমন ঝিনুক।

**Ans : D.**

৩. **নিচের কোন প্রাণিটি স্যুডোসিলোমেট ধরনের?**

A. *Asterias vulgaris* B. *Loa loa*
C. *Fasciola hepatica* D. *Hydra viridis*

ব্যাখ্যা: সিলোমের প্রকারভেদ:

| | |
|---|---|
| অ্যাসিলোমেট (Acoelomate) বা সিলোমবিহীন | Porifera, Cnidaria, Ctenophora, Platyhelminthes পর্বের প্রাণীরা অ্যাসিলোমেট। |
| স্যুডোসিলোমেট (Pseudocoelomate) বা অপ্রকৃত সিলোম বা ভ্রান্তসিলোম | Nematoda, Rotifera, Kinorhyncha পর্বভুক্ত প্রাণীরা স্যুডোসিলোমেট। |
| ইউসিলোমেট (Eucoelomate) বা প্রকৃত সিলোম | Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Hemichordata, Chordata পর্বের প্রাণীরা ইউসিলোমেট। |

**Ans : B.**

৪. **Sphincter পেশী কোন তন্ত্রের অংশ?**

A. রেচন তন্ত্র B. স্নায়ু তন্ত্র
C. পরিপাক তন্ত্র D. রক্তসংবহন তন্ত্র

ব্যাখ্যা: মানবদেহের পাকস্থলির কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক অংশে একটি করে বৃত্তাকার পেশি বলয় আছে। এদেরকে যথাক্রমে কার্ডিয়াক ও পাইলোরিক স্ফিংটার বলে।

**Ans : C.**

৫. **ক্ষুদ্রান্ত্রের ডিওডেনাম হতে নিচের কোন হরমোনটি নিঃসৃত হয় না?**

A. Cholecystokinin B. Secretin
C. Pancreozymin D. Gastrin

ব্যাখ্যা: • কোলেসিস্টোকাইনিন (**Cholecystokinin**): এর অপর নাম প্যানক্রিওজাইমিন। এ হরমোনটি ক্ষুদ্রান্ত্রের প্রাচীর থেকে ক্ষরিত হয়।

• সিক্রেটিন(**Secretin**): অন্ত্রের (ডিওডেনামের) মিউকোসা থেকে ক্ষরিত হরমোন।

• গ্যাস্ট্রিন (**Gastrin**): এ হরমোনটি পাকস্থলির পাইলোরিক প্রান্তের গ্রন্থিগুলোর গাত্রের জি-কোষ থেকে ক্ষরিত হয়।

**Ans : D.**

৬. **নিচের কোনটি যকৃত কোষের সনাক্তকারী বৈশিষ্ঠ্য নয়?**

A. Sinusoid B. Hepatic কোষ
C. Lobule D. Mucosa

ব্যাখ্যা: • মানব যকৃত গ্লিসন ক্যাপসুল নামক পর্দা দিয়ে আবৃত।

• যকৃত লোবিউল নামক অসংখ্য ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত।

• লোবিউলগুলো ৫ বা ৬ বাহুবিশিষ্ট, বহুভুজাকার।

• প্রতিটি লোবিউলের অন্তর্ভাগে অসংখ্য বহুভুজাকার হেপাটিক কোষ বা হেপাটোসাইট থাকে।

• লোবিউলের কেন্দ্রে একটি করে কেন্দ্রীয় শিরা থাকে।

• লোবিউলের মাঝে রক্ত চলাচলের জন্য sinusoid (সাইনুসয়েড) নামক ফাঁকা স্থান থাকে।

• সাইনুসয়েডগুলো কাপফার কোষ দিয়ে আবৃত।

**Ans : D.**

৭. **পতঙ্গের খোলস মোচনের জন্য নিম্নের কোন হরমোনটি দায়ী?**

A. Prothoracicotropic হরমোন
B. Juvenile হরমোন
C. Ecdysone হরমোন
D. Pituitary হরমোন

ব্যাখ্যা: পতঙ্গের খোলস মোচন অগ্রবক্ষীয় গ্রন্থি (Prothoracic glands)-র একডাইসন হরমোনের প্রভাবে নিয়ন্ত্রিত হয়। পরিত্যক্ত খোলসকে এক্সুভি বলে। দুই খোলস মোচনের অন্তবর্তী কালকে স্টেডিয়াম বলে।

**Ans : C.**

৮. **নিচের কোনটি মানুষের দন্ত সংকেত?**

A. $\frac{I_2C_2P_1M_3}{I_2C_2P_1M_3}$ B. $\frac{I_2C_1P_2M_3}{I_2C_1P_2M_3}$
C. $\frac{I_4C_1P_1M_2}{I_4C_1P_1M_2}$ D. $\frac{I_2C_1P_2M_2}{I_2C_1P_2M_2}$

ব্যাখ্যা: • একজন পূর্ণ বয়স্ক মানুষের দন্ত সংকেত: $\frac{I_2C_1P_2M_3}{I_2C_1P_2M_3}$

• শিশুর দন্ত সংকেত: $\frac{I_2C_1M_2}{I_2C_1M_2}$

**Ans : B.**

৯. **স্পিকিউল কোন ধরনের/পর্বের প্রাণীতে পাওয়া যায়?**

A. পরিফেরা B. নিডেরিয়া
C. এ্যানিলিডা D. মলাস্কা

ব্যাখ্যা: পরিফেরা পর্বের প্রাণীদের বৈশিষ্ট্য-

• দেহপ্রচীর অস্টিয়া নামক অসংখ্য ছিদ্রযুক্ত; অন্তঃপ্রাচীরে কোয়ানোসাইট নামক কোষ থাকে।

• দেহাভ্যন্তরে বিশেষ ধরনের নালিতন্ত্র দেখা যায়।

• দেহে চুনময় স্পিকিউল ও স্পঞ্জিন নামক জৈবতন্তু বিদ্যমান।

• পূর্ণাঙ্গ প্রাণীরা নিশ্চল (Sessile)।

• জীবনচক্রে সঞ্চরণশীল অ্যাম্ফিব্লাস্টুলা অথবা প্যারেনকাইমুলা লার্ভা দশা বিদ্যমান।

**Ans : A.**

১০. **বাংলাদেশের জাতীয় পাখির নাম কোনটি?**

A. *Copsychus bengalensis* B. *Copsychus saularis*
C. *Copsychus copsychus* D. *Copsychus orientalis*

ব্যাখ্যা: জাতীয় পাখি দোয়েল: *Copsychus saularis*
জাতীয় ফল কাঁঠাল: *Artocarpus heterophyllus*
জাতীয় ফুল শাপলা: *Nymphaea nauchali*
জাতীয় মাছ ইলিশ: *Tenualosa ilisha*
জাতীয় পশু রয়েল বেঙ্গল টাইগার: *Panthera tigris*

**Ans: B.**

১১. **এ্যানজাইনা কিসের ব্যথা?**

A. মাথা ব্যথা B. বুকের ব্যথা
C. পেটে ব্যথা D. মাজা ব্যথা

ব্যাখ্যা: অ্যানজাইনা বা অ্যানজাইনা পেকটোরিস: হৃৎপেশিতে যখন $O_2$ সমৃদ্ধ পর্যাপ্ত রক্ত সরবরাহ পায় না তখন বুক নিষ্পেষিত হচ্ছে বা দম বন্ধ হয়ে আসছে এমন মারাত্মক অস্বস্থি অনুভূত হলে সে ধরণের বুক ব্যথাকে অ্যানজাইনা বা অ্যানজাইনা পেকটোরিস বলে।

**Ans : B.**

১২. **ওটিটিস কোন অঙ্গের রোগ?**

A. চোখের B. নাকের
C. গলার D. কানের

ব্যাখ্যা : • কানের ভিতরে বা বাহিরে যেকোনো অংশে সংক্রমণজনিত প্রদাহকে ওটিটিস বলে।

• কানের মধ্যকর্ণে সংক্রমণজনিত প্রদাহকে ওটিটিস মিডিয়া বলে।

**Ans : D.**

১৩. **সেন্ট্রাম কোন হাড়ের অংশ?**

A. করোটির B. কশেরুকার
C. হাতের D. পায়ের

ব্যাখ্যা : একটি আদর্শ কশেরুকার অংশগুলো হল: ভার্টিব্রাল বডি বা সেন্ট্রাম, আর্চ (পেডিকল, ট্রান্সভার্স প্রসেস, ল্যামিনা, আর্টিকুলার প্রসেস, স্পাইনাস প্রসেস)

**Ans : B.**

১৪. **প্লাজমা মেমব্রেনের 'ফ্লুইড মোজাইক মডেল' এর তরল অংশ কোনটি?**

A. লিপিড B. প্রোটিন
C. কার্বোহাইড্রেট D. এনজাইম

ব্যাখ্যা: প্লাজমা মেমব্রেনের রাসায়নিক উপাদান-

• প্রোটিন (60 - 80%), লিপিড (20 - 40%) এবং কোনো কোনো ক্ষেত্রে পলিস্যাকারাইড (polysaccharides) (4 - 5%)।

• লিপিড, প্লাজমা মেমব্রেনের 'ফ্লুইড মোজাইক মডেল' এর তরলতার জন্য দায়ী।

**Ans : A.**

১৫. উদ্ভিদের প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস প্রকাশিত হয় যে গ্রন্থে-
A. Genera plantarum B. Species Plantarum
C. Historia plantarum D. Natural plantarum

ব্যাখ্যা: জর্জ বেনথাম এবং স্যার জোসেফ ডালটন হুকার নামক দুজন ইংরেজ উদ্ভিদবিজ্ঞানী তাঁদের জেনেরা প্ল্যান্টেরাম (Genera Plantarum) নামক পুস্তকে প্রাকৃতিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি প্রকাশ করেন।
**Ans : A.**

১৬. জৈব মুদ্রা কোনটি?
A. Thylakoid B. ADP
C. ATP D. NADP

ব্যাখ্যা: • কোষের রান্নাঘর → ক্লোরোপ্লাস্ট
• কোষের পাওয়ার হাউস → মাইটোকন্ড্রিয়া
• কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি → রাইবোসোম
• কোষের প্যাকেজিং হাউস → গলগি বডি
• কোষের সুইসাইডাল স্কোয়াড বা আত্মঘাতী থলিকা → লাইসোসোম
• কোষের মস্তিষ্ক → নিউক্লিয়াস
• কোষের মুদ্রা → ATP
• কোষের ট্রাফিক পুলিশ → গলগি বডি।
**Ans : C.**

১৭. ক্যালভিন চক্রে উৎপন্ন প্রথম স্থায়ী পদার্থ-
A. অক্সালো অ্যাসিটিক এসিড B. ৩-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড
C. সাইট্রিক অ্যাসিড D. রাইবুলোজ ১-৫ বিসফসফেট

ব্যাখ্যা : • ক্যালভিন চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ → 3-ফসফোগ্লিসারিক অ্যাসিড (3PGA)
• ক্যালভিন চক্রের $CO_2$ গ্রাহক → রাইবুলোজ 1,5-বিসফসফেট (RuBP)
• হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের প্রথম স্থায়ী পদার্থ → অক্সালো অ্যাসিটিক অ্যাসিড/ডাই কার্বোক্সিলিক অ্যাসিড
• হ্যাচ ও স্ল্যাক চক্রের $CO_2$ গ্রাহক → ফসফোইনল পাইরুভিক অ্যাসিড।
**Ans : B.**

১৮. একবীজপত্রী মূলে জাইলেম গুচ্ছের সংখ্যা কত?
A. সংখ্যায় ছয়ের কম B. সংখ্যায় ছয়ের অধিক
C. পরিবহন টিস্যু থাকে না D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : • একবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে ভাস্কুলার বান্ডল 6 এর অধিক।
• দ্বিবীজপত্রী উদ্ভিদ মূলে ভাস্কুলার বান্ডল 6 এর কম (2 - 4)।
**Ans : B.**

১৯. ব্লু-বায়োটেকনোলজি-
A. সামুদ্রিক এবং স্বাদুপানির জীবের ক্ষেত্রে বায়োটেকনোলজির প্রয়োগ
B. চিকিৎসা ক্ষেত্রে বায়োটেকনোলজির প্রয়োগ
C. কৃষিক্ষেত্রে বায়োটেকনোলজির প্রয়োগ
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : • ব্লু বায়োটেকনোলজি → বায়োটেকনোলজির জলীয় ও সামুদ্রিক প্রয়োগ।
• গ্রিন বায়োটেকনোলজি → বায়োটেকনোলজির কৃষিক্ষেত্রের প্রয়োগ।
• রেড ও হোয়াইট বায়োটেকনোলজি → বায়োটেকনোলজির চিকিৎসা ক্ষেত্রের প্রয়োগ।
**Ans : A.**

২০. নিষেকের পর প্রতিটি ডিম্বক বিকশিত হয়ে পরিণত হয়-
A. ফল B. ভ্রূণ
C. বীজ অন্তঃত্বক D. বীজ

ব্যাখ্যা : নিষেকের পর গর্ভাশয় ও ডিম্বকের পরিবর্তন-

| নিষেকের আগে | নিষেকের পরে |
|---|---|
| গর্ভাশয় | ফল |
| গর্ভাশয় ত্বক | ফলত্বক |
| ডিম্বক | বীজ |
| ডিম্বক বহিঃত্বক (এক্সাইন) | টেস্টা (বীজ বহিঃত্বক) |
| ডিম্বক অন্তঃত্বক (ইন্টাইন) | টেগমেন (বীজ অন্তঃত্বক) |
| ডিম্বাণু বা এগ (নিষিক্ত) | ভ্রূণ |
| সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস | এন্ডোস্পার্ম/সস্য |

**Ans : D.**

২১. জলজ টেরিডোফাইট কোনটি?
A. *Selagenella* B. *Lycopodium*
C. *Azolla* D. *Pteris*

ব্যাখ্যা : ***Azolla pinnata:***
• জলজ টেরিডোফাইট • পরিবার: Salviniaceae
• এজোলা ফার্নজাতীয় ক্ষুদ্র জলজ উদ্ভিদ।
**Ans : C.**

২২. উদ্ভিদ শারীরতত্ত্বের জনক কে?
A. Stephan Hales
B. Antony Von Leeuwenhoek
C. Robert Brown
D. Robert Koch

ব্যাখ্যা : বিজ্ঞানী স্টিফেন হ্যালেস ১৭২৭ খ্রিস্টাব্দে আবিষ্কার করেন যে উদ্ভিদ বায়ু হতে কিছু খাদ্য গ্রহণ করে এবং সূর্যালোক হয়ত এতে অংশগ্রহণ করে। এজন্যই তাকে উদ্ভিদ শারীরতত্ত্বের জনক বলা হয়।
**Ans : A.**

২৩. সরোসিস ধরনের ফলের উদাহরণ-
A. টমেটো B. কলা C. আনারস D. ধান

ব্যাখ্যা: স্পাইক, স্প্যাডিক্স বা ক্যাটকিন মঞ্জুরী হতে যে যৌগিক ফল সৃষ্টি হয় তাকে সরোসিস বলে। রসালো যৌগিক ফল। যেমন: আনারস, কাঁঠাল।
**Ans : C.**

২৪. জীববিজ্ঞানে **Transduction** এর সংজ্ঞা নিম্নের কোনটি?
A. সরাসরি সংযোগের মাধ্যমে (Direct contact) একটি ব্যাকটেরিয়াম হতে অন্য ব্যাকটেরিয়ামে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর প্রক্রিয়া
B. ভাইরাসের মাধ্যমে এক ব্যাকটেরিয়াম হতে অন্য ব্যাকটেরিয়ামে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর প্রক্রিয়া
C. বাহক হিসাবে ভাইরাস ব্যবহার ব্যতিরেকে জেনেটিক উপাদান স্থানান্তর প্রক্রিয়া
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা : • **ট্রান্সফরমেশন (Transformation):** পরিবেশ থেকে অন্য ব্যাকটেরিয়ার (সাধারণত মৃত ব্যাকটেরিয়া) DNA, গ্রহীতা কোষে প্রবেশ করে রিকম্বিনেশন ঘটাতে পারে। একে বলে ট্রান্সফরমেশন।
• **ট্রান্সডাকশন (Transduction):** ফায ভাইরাসের মাধ্যমে এক ব্যাকটেরিয়ার জিনোম, কখনও ফায জিনোম, অন্য ব্যাকটেরিয়াতে প্রবেশ করে রিকম্বিনেশন ঘটাতে পারে। একে বলে ট্রান্সডাকশন।
**Ans : B.**

২৫. DNA সূত্রকদ্বয় পরস্পর কোন বন্ধনী দ্বারা আবদ্ধ থাকে?
A. হাইড্রোজেন বন্ধনী B. সমযোজী বন্ধনী
C. ধাতব বন্ধনী D. আয়ন বন্ধনী

ব্যাখ্যা : DNA ডাবল হেলিক্স হাইড্রোজেন বন্ধনী দ্বারা আবদ্ধ থাকে। হেলিক্সের প্রতি প্যাঁচে ২৫টি H-বন্ড থাকে।
**Ans : A.**

# চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়
## শিক্ষাবর্ষ ২০২১-২২ ; A-Unit (Shift-B)

### বাংলা

১. **'বায়ান্নর দিনগুলো' কোন শ্রেণির রচনা?**
A. ছোটগল্প B. প্রবন্ধ
C. আত্মজীবনী D. নিবন্ধ

ব্যাখ্যা: 'বায়ান্নর দিনগুলো' রচনা সম্পর্কিত কতিপয় তথ্য-

| | |
|---|---|
| লেখক | শেখ মুজিবুর রহমান। |
| ধরন | স্মৃতিকথা বা আত্মজীবনী বা দিনলিপি। |
| ভাষারীতি | চলিত। |
| উৎস | 'অসমাপ্ত আত্মজীবনী' (২০১২)। |

**Ans : C.**

২. **'কোম্পানির ঘুষখোর ডাক্তার রাতারাতি সেনাধ্যক্ষ হয়ে বসেছ'-কার উক্তি?**
A. হলওয়েল B. সিরাজ
C. উমিচাঁদ D. ক্লেটন

ব্যাখ্যা: নবাব সিরাজ হলওয়েলকে উদ্দেশ্য করে উক্তিটি করে। নবাব সিরাজ বলেন, "কোম্পানির ঘুষখোর ডাক্তার রাতারাতি সেনাধ্যক্ষ হয়ে বসেছ। তোমার কৃতকার্যের উপযুক্ত প্রতিফল নেবার জন্যে তৈরি হও হলওয়েল।"
**Ans : B.**

৩. **'রেইনকোট' গল্পের চরিত্র কোনটি?**
A. নুরুল করিম B. নুরুল হক
C. নুরুল হুদা D. নুরুদ্দিন

ব্যাখ্যা : **'রেইনকোট' গল্পের চরিত্রসমূহ-** নরুল হুদা, আবদুস্ সাত্তার মৃধা, পিওন ইসহাক মিয়া, ড. আফাজ আহমদ, আসমা, মিন্টু, প্রফেসর আকবর সাজিদ, কুলি, রাজাকার, কিসিঞ্জার সাহেব প্রমুখ।
**Ans : C.**

৪. **'সনেট' কাব্যাঙ্গিক কোনটি?**
A. ১৪ লাইন ১৪ অক্ষর B. ১২ লাইন ১২ অক্ষর
C. ১৪ লাইন ১৮ অক্ষর D. ১৬ লাইন ১৬ অক্ষর

ব্যাখ্যা : 'সনেট' সম্পর্কিত কতিপয় তথ্য-
- 'সনেট' শব্দের অর্থ - চতুর্দশপদী কবিতা।
- সনেটে চরণ থাকে - ১৪টি।
- প্রতি চরণে অক্ষর বা মাত্রা থাকে - ১৪টি।
- স্তবক সংখ্যা - ২টি।
- প্রথম স্তবকের নাম - অষ্টক এবং দ্বিতীয় স্তবকের নাম - ষষ্টক বা ষটক।

**Ans : A.**

৫. **'স্থাপিলা বিধুরে _____ স্থাণুর ললাটে', শূন্যস্থানে কোন শব্দ বসবে?**
A. হায় B. বিধি
C. স্থায়ী D. তুমি

ব্যাখ্যা: 'বিভীষণের প্রতি মেঘনাদ' কবিতার উদ্ধৃতি-
"স্থাপিলা বিধুরে বিধি স্থাণুর ললাটে;
পড়ি কি ভূতলে শশী যান গড়াগড়ি
ধূলায়? হে রক্ষোরথি, ভুলিলে কেমনে
কে তুমি? জনম তব কোন মহাকূলে?"

**Ans : B.**

৬. **কোন বাক্যটি শুদ্ধ?**
A. ক্ষমতা একটি মহানগুণ B. সব মাছগুলোর দাম কত?
C. দশের লাঠি একের বোঝা D. আমি সন্তোষ হইলাম

ব্যাখ্যা : প্রশ্নোক্ত বাক্যগুলোর অশুদ্ধ ও শুদ্ধরূপ-

| অশুদ্ধ | শুদ্ধ |
|---|---|
| ক্ষমতা একটি মহানগুণ। | ক্ষমা একটি মহৎ গুণ। |
| সব মাছগুলোর দাম কত? | মাছগুলোর দাম কত? |
| একের লাঠি দশের বোঝা। | দশের লাঠি একের বোঝা। |
| আমি সন্তোষ হইলাম। | আমি সন্তুষ্ট হইলাম। |

**Ans : C.**

৭. **সিরাজউদ্দৌলা নাটকের প্রথম অংক প্রথম দৃশ্যের স্থান হচ্ছে -**
A. ফোর্ট উইলিয়াম দুর্গ B. নবাবের দরবার
C. ঘসেটি বেগমের বাড়ি D. পলাশীর যুদ্ধক্ষেত্র

ব্যাখ্যা : সিরাজউদ্দৌলা' নাটকের প্রথম অঙ্কের দৃশ্যবিন্যাস-

| অঙ্ক | দৃশ্য | সময় | স্থান |
|---|---|---|---|
| প্রথম অঙ্ক | ১ম | ১৯ জন, ১৭৫৬ | ফোর্ট উইলিয়াম দুর্গ |
| | ২য় | ৩রা জুলাই, ১৭৫৬ | কলকাতার ভাগীরথী নদীতে ফোর্ট উইলিয়াম জাহাজ |
| | ৩য় | ১০ অক্টোবর, ১৭৫৬ | ঘসেটি বেগমের বাড়ি |

**Ans : A.**

৮. **'কাজেই বাপ কেবলই সবুর করিতেছেন কিন্তু মেয়ের বয়স সবুর করিতেছে না'- কার গল্প থেকে বাক্যটি উৎকলিত?**
A. শরৎচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় B. রোকেয়া সাখাওয়াত হোসেন
C. রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর D. বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়

ব্যাখ্যা: রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের 'অপরিচিতা' গল্পের উদ্ধৃতি-
"মেয়ের বয়স যে পনেরো, তাই শুনিয়া মামার মন ভার হইল। বংশে তো কোনো দোষ নাই? না, দোষ নাই - বাপ কোথাও তাঁর মেয়ের যোগ্য বর খুঁজিয়া পান না। একে তো বরের হাট মহার্ঘ, তাহার পরে ধনুক-ভাঙা পণ, **কাজেই বাপ কেবলই সবুর করিতেছেন- কিন্তু মেয়ের বয়স সবুর করিতেছে না।"**
**Ans : C.**

৯. **রংপুরে নূরলদীন একদিন ডাক দিয়েছিল-**
A. ১১৯৮ সনে B. ১১৮৯ সনে
C. ১৮৮৯ সনে D. ১৯১৮ সনে

ব্যাখ্যা: 'নূরলদীনের কথা মনে পড়ে যায়' কবিতার কতিপয় তথ্য-
- নূরলদীন - এক ঐতিহাসিক চরিত্র, সাহসী কৃষক নেতা।
- নূরলদীন আন্দোলনের ডাক দিয়েছিল - ১১৮৯ বঙ্গাব্দে (১৭৮৩ খ্রিস্টাব্দে)
- পূর্ণিমা ছিল - তীব্র স্বচ্ছ।
- সোনার বাংলায় নেমে আসে - শকুন।
- নূরলদীনের দেহ - দীর্ঘ।

**Ans : B.**

১০. **কোনটি সৈয়দ ওয়ালীউল্লাহ্'র নাটক নয়?**
A. তরঙ্গভঙ্গ B. বহিপীর
C. উজানে মৃত্যু D. চাঁদের অমাবস্যা

ব্যাখ্যা: সৈয়দ ওয়ালীউল্লাহর সাহিত্যকর্ম-

| | |
|---|---|
| উপন্যাস | লালসালু, চাঁদের অমাবস্যা, কাঁদো নদী কাঁদো। |
| নাটক | বহিপীর, তরঙ্গভঙ্গ, উজানের মৃত্যু, সুড়ঙ্গ। |
| গল্পগ্রন্থ | নয়নচারা, দুই তীর ও অন্যান্য গল্প। |

**Ans : D.**

## English

1. **"May I have some spaghetti?" "I really like eating ____."**
   A. spaghetti B. the spaghetti
   C. a spaghetti D. an spaghetti

**ব্যাখ্যা: সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "I like eating spaghetti." **যার অর্থ-**"আমি স্প্যাঘেটি (এক ধরনের সেমাইজাতীয় ইতালীয় খাবার) খেতে পছন্দ করি"। এখানে "spaghetti" একটি uncountable noun এবং এখানে "spaghetti" নির্দিষ্ট করে বুঝানো হয় নি। তাই এর সাথে কোনো article ব্যবহৃত হবে না।
**Ans : A.**

2. **Upon ___ the hall, he found everyone waiting for him, ___ he?**
   A. entered, wasn't B. entering, didn't
   C. enter, hadn't D. entrance, would

**ব্যাখ্যা:** Upon- immediately after doing something or after something happens.
"Upon" দ্বারা "কোনো কিছু ঘটার পরপর" এমনটা বুঝালে এর পরের main verb এর সাথে ing যুক্ত হয়। এখানে "Upon" দ্বারা "হলে প্রবেশের পরপর" বুঝাচ্ছে, তাই এরপর main verb (enter) + ing হবে। আবার sentence টি একটি Complex sentence। Complex sentence এর tag question করার ক্ষেত্রে ঐ sentence এর principal/main clause এর subject এবং verb অনুসারে tag করতে হয়। এখানে principal/main clause টি হচ্ছে- "he found everyone waiting for him" অংশটি এবং এটি past indefinite tense এ থাকায় এর negative tag হিসেবে didn't ব্যবহৃত হবে।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "Upon entering the hall, he found everyone waiting for him, didn't he?" **যার অর্থ-** "হলে প্রবেশের পরপরই, সে সবাইকে তার জন্য অপেক্ষারত অবস্থায় দেখল, সে কি দেখে নি?"
**Ans : B.**

3. **The father, along with his family and some neighbours, _____ a cleaning campaign.**
   A. is going to start B. are going to start
   C. was going to started D. have going to start

**ব্যাখ্যা:** along with, together with, as well as, accompanied by/with, in addition to, and not, including, excluding, but, except দ্বারা 2টি sub. যুক্ত থাকলে ১ম subject অনুযায়ী verb হয়, অর্থাৎ ১ম sub. singular হলে verb singular এবং plural হলে verb plural হবে। এখানে The father (Singular) তাই verb singular 'is' হবে।
**Ans : A.**

4. **He showed us two apartments but we liked ___ of them.**
   A. both B. neither C. either D. two

**ব্যাখ্যা:** Neither- দুটির মধ্যে কোনোটিই না এমনটা বুঝাতে ব্যবহৃত হয়। এখানে "দুটি কামরার" মধ্যে একটিও পছন্দ হয় নি অর্থে "Neither" ব্যবহৃত হবে।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "He showed us two apartments but we liked neither of them" **যার অর্থ-**"সে আমাদের দুটি কামরা দেখাল যার কোনোটিই আমাদের পছন্দ হয়নি"।
**Ans : B.**

5. **We ____ on time for the meeting the day before yesterday.**
   A. arrive barely B. barely arrived
   C. have arrived barely D. could arrived barely

**ব্যাখ্যা:** Seldom, rarely, barely, hardly, scarcely, little, never, only এ শব্দগুলো negative অর্থ প্রকাশ করে। এই sentence টিতে barely "সময়মতো পৌঁছাইনি" অর্থে ব্যবহৃত হবে অর্থাৎ negative অর্থ প্রকাশ করছে। আর এক্ষেত্রে sequence টি হবে- Negative expression + main verb → barely + arrived.
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "We barely arrived on time for the meeting the day before yesterday." **যার অর্থ-** "আমরা পরশু মিটিংয়ে কোনোক্রমে সময়মতো পৌঁছেছিলাম (অর্থাৎ সময়মতো পৌঁছাইনি বললেই চলে)"।
**Ans : B.**

6. **If I hadn't missed that plane, I ___ dead now.**
   A. was B. will be
   C. would have been D. had been

**ব্যাখ্যা : 3rd conditional এর নিয়ম-**
If + past perfect, sub + would have/could have/might have + $v_3$.
এখানে sentence টির If যুক্ত অংশটি past perfect এ থাকায়, এর পরের অংশ 3rd conditional এর নিয়মে "would have been (be এর p.p)" হবে।
**Ans : C.**

7. **The farmers in the valley eat most of ____ they produce, and ____ they don't eat, they sell.**
   A. which/anything B. that/something
   C. what/whatever D. how/whenever

**ব্যাখ্যা :** What- যা (এটি একটি Compound relative pronoun এবং এর কোন antecedent থাকে না)।
Whatever- যা কিছু।
এখানে অর্থানুসারে what এবং whatever ব্যবহৃত হবে।
**সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে-** "The farmers in the valley eat most of what they produce and whatever they don't eat, they sell." **যার অর্থ-** "উপত্যকার কৃষকেরা যা উৎপন্ন করে তার বেশিরভাগই খায় এবং যা কিছু খায় না তা বিক্রি করে"।
**Ans : C.**

8. **The steam engine was ____ by James Watt.**
   A. discovered B. created
   C. manufactured D. invented

**ব্যাখ্যা:** Discover - আবিষ্কার করা।
Manufacture - উৎপাদন করা।
Invent - উদ্ভাবন করা।
create - সৃষ্টি করা।
এখানে, "জেমস ওয়াট বাষ্প ইঞ্জিন উদ্ভাবন করেছিলেন" অর্থে "invent" হবে।
**Ans : D.**

**9. This sort of situation will not be allowed to last ___ long.**

A. until B. for
C. till D. up

ব্যাখ্যা: For long - for a great amount of time (লম্বা সময়ের জন্য)।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "This sort of situation will not be allowed to last for long." যার অর্থ- "এধরনের পরিস্থিতি বেশিদিন চলতে দেওয়া হবে না"।
খানে অর্থানুসারে অধিক সময় বুঝাতে "for long" ব্যবহৃত হবে।
**Ans : B.**

**10. She ___ her grandfather.**

A. takes in B. takes on
C. takes to D. takes after

ব্যাখ্যা : Take after - সদৃশ বা একই হওয়া।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "She takes after her grandfather." যার অর্থ- "সে তার দাদার মত হয়েছে"।
**Take এর কিছু গুরুত্বপূর্ণ Group verb-**
Take away - cause something to disappear.
Take care of - look after.
Take off - remove something/Leave the ground (plane).
Take in - realize what is happening.
Take to - begin to like something or someone.
Take up - adopt as hobby or pastime.
**Ans : D.**

**11. Get me a glass of water, ___?**

A. will you B. shall you
C. would you D. won't you

ব্যাখ্যা : সাধারণত imperative sentence এর ক্ষেত্রে Tag হিসেবে will you ব্যবহৃত হয়। এখানে sentence টি একটি imperative sentence। তাই এর Tag question এ will you ব্যবহৃত হবে।
**Ans : A.**

**12. 'A cock and bull story' is a ___.**

A. true story B. Children's story
C. a foolish story D. a story of animals

ব্যাখ্যা : A cock and bull story - A foolish story (গাঁজাখুরি গল্প/অবাস্তব গল্প)।
**Ans : C.**

**13. I shall forgive him if he ___ to me for his misconduct.**

A. pardons B. commits
C. apologizes D. punishes

ব্যাখ্যা: Pardon - ক্ষমা করা।
Apologize - ক্ষমা চাওয়া।
Punish - শাস্তি দেওয়া।
Commit - অঙ্গীকার করা।
সম্পূর্ণ বাক্যটি হবে- "I shall forgive him if he apologizes to me for his misconduct." যার অর্থ- "আমি তাকে ক্ষমা করবো যদি সে তার অসদাচরণের জন্য ক্ষমা চায়"।
এখানে "ক্ষমা প্রার্থনা করা" অর্থে apologizes হবে।
**Ans : C.**

**14. Had she known about it, she ___ have stayed longer.**

A. would B. might
C. may D. should

ব্যাখ্যা: $3^{rd}$ **conditional:**
i) If + past perfect + sub + would have/could have/might have + $v_3$.
**Ex :** If you had called me, I would have gone.
ii) Had + subject + $v_3$ + ......... + sub + would have/could have/might have + $v_3$.
**Ex :** Had she known about it, she would have stayed longer.
এখানে would এবং might দুটোই grammatically সঠিক। তবে, সম্ভবনা বুঝাতে might ব্যবহৃত হয়। কিন্তু প্রদত্ত sentence টির অর্থ হচ্ছে- 'সে যদি এটি সম্পর্কে জানতো, তাহলে সে দীর্ঘক্ষণ থাকতো।' তাই অর্থনুযায়ী would বসবে।
**Ans : A.**

**15. The man is so ill that he can ___ talk.**

A. quietly B. hardly C. rarely D. quickly

ব্যাখ্যা: Quietly - শান্তভাবে।
Hardly - কষ্টসহকারে (only with diffculty)/নেই বললেই চলে।
Rarely - কদাচিৎ/কালেভদ্রে।
Quickly - তৎক্ষণাৎ।
সাধারণত can এবং could এর পর hardly (কোনো কিছু করতে কষ্ট হওয়া অর্থে) বসে। তাই প্রদত্ত প্রশ্নে hardly হবে সঠিক।
Sentence টির অর্থ হচ্ছে- 'মানুষটিই এতই অসুস্থ যে কথা বলতে কষ্ট হচ্ছে।'
**Ans : B.**

## পদার্থবিদ্যা

**১. নিচের কোন রাশিটি মূল (base) রাশি নয়?**

A. ভর B. তাপমাত্রা
C. সময় D. শক্তি

ব্যাখ্যা: • SI পদ্ধতিতে মৌলিক রাশি ৭টি। যথা: দৈর্ঘ্য, ভর, সময়, তাপমাত্রা, তড়িৎ প্রবাহমাত্রা, দীপন ক্ষমতা, পদার্থের পরিমাণ।
• মৌলিক রাশি ব্যতিত সবই লব্ধি রাশি। যথা: বেগ, ত্বরণ, কম্পাঙ্ক, ক্ষেত্রফল, আয়তন, সান্দ্রতাংক, পৃষ্ঠটান ইত্যাদি।
**Ans : D.**

**২. 1 মাইল ও 1 কিলোমিটার দূরত্বের পার্থক্য মিটারে কত হবে?**

A. 0.609 m B. 6.09 m
C. 60.9 m D. 609 m

ব্যাখ্যা: 1 মাইল = 1609.34 মিটার
1 কিলোমিটার = 1000 মিটার
সুতরাং, 1 মাইল ও 1 কিলোমিটার দূরত্বের পার্থক্য = 1609.34 – 1000 = 609.34 মিটার।
**Ans : D.**

**৩. কোনটি চাপের মাত্রা সূত্র (Dimensional Formula)?**

A. $MLT^{-1}$ B. $ML^{-1}T^{-1}$
C. $ML^{-1}T^{-2}$ D. $ML^{-2}T^{-2}$

ব্যাখ্যা : $\text{চাপ} = \frac{\text{বল}}{\text{ক্ষেত্রফল}} = \frac{\text{ভর} \times \text{ত্বরণ}}{\text{দৈর্ঘ্য}^2} = \frac{\text{ভর} \times \frac{\text{সরণ}}{\text{সময়}^2}}{\text{দৈর্ঘ্য}^2}$

$$= \frac{M \times \frac{L}{T^2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$$

∴ চাপের মাত্রা, $[P] = [ML^{-1}T^{-2}]$
**Ans : C.**

৪. $\hat{i}-\hat{j}$ ও $\hat{j}-\hat{k}$ এদের মধ্যবর্তী কোণ-

A. 0°　B. 45°
C. 90°　D. 120°

ব্যাখ্যা: $\cos\theta=\frac{(\hat{i}-\hat{j}).(\hat{j}-\hat{k})}{|\hat{i}-\hat{j}|.|\hat{j}-\hat{k}|}=\frac{-1}{\sqrt{2}.\sqrt{2}}=-\frac{1}{2}=\cos120°$

$\therefore \theta=120°$

**Ans : D.**

৫. দুটি ভেক্টর $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ এর স্কেলার গুণন 0 হলে-

A. $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ একে অপরের উপর লম্ব
B. $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ একই দিক বরাবর
C. $\vec{P}$ ও $\vec{Q}$ বিপরীত দিক বরাবর
D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: মান শূন্য নয় এমন দুটি ভেক্টর পরস্পর সমকোণে ক্রিয়া করলে ভেক্টর দুটির ডট গুণফল = $\vec{A}.\vec{B}=AB\cos\theta=AB\cos90°=0$ অর্থাৎ মান শূন্য নয় এমন দুটি ভেক্টরের ডট গুণফল শূন্য হলে ভেক্টরদ্বয় পরস্পর লম্ব হবে।

**Ans : A.**

৬. একটি বস্তুকে 196 $ms^{-1}$ বেগে খাড়া উপরের দিকে নিক্ষেপ করা হলো, 10 s পরে এর বেগ কত হবে?

A. 98 $ms^{-1}$　B. 78 $ms^{-1}$
C. 68 $ms^{-1}$　D. 88 $ms^{-1}$

ব্যাখ্যা: $v=v_0+gt=196+(-9.8)\times10$
$=196-98=98$ m/sec

**Ans : A.**

৭. কোনো বস্তুর জড়তার ভ্রামক নির্ভর করে এর-

A. ভর ও ঘূর্ণন অক্ষের উপর　B. আয়তনের উপর
C. কৌণিক বেগের উপর　D. কৌণিক ভরবেগের উপর

ব্যাখ্যা: জড়তার ভ্রামক: কোনো নির্দিষ্ট অক্ষের চারদিকে ঘূর্ণায়মান দৃঢ় বস্তুর প্রত্যেকটি কণার ভর এবং ঘূর্ণন অক্ষ থেকে আনুষাঙ্গিক কণার লম্ব দূরত্বের বর্গের গুণফলের সমষ্টিকে ঐ অক্ষ সাপেক্ষে ঐ বস্তুর জড়তার ভ্রামক বলে।

জড়তার ভ্রামক, $I=\sum_{i=1}^{n}m_ir_i^2$

একক : MKS ও SI একক $kgm^2$　মাত্রা : $[ML^2]$

**Ans : A.**

৮. কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃত কাজ-

A. অসীম　B. ধনাত্মক
C. শূন্য　D. ঋণাত্মক

ব্যাখ্যা: কেন্দ্রমুখী বল দ্বারা কৃতকাজ শূন্য কারণ কেন্দ্রমুখী বল ও বস্তুর সরণ সমকোণে ক্রিয়া করে, অর্থাৎ $\theta=90°$

কৃতকাজ, $W=\vec{F}.\vec{s}=F s\cos\theta=F s\cos90°=0$

**Ans : C.**

৯. g-এর মান সর্বাধিক কোথায়?

A. মেরু অঞ্চলে　B. বিষুব অঞ্চলে
C. ভূ-কেন্দ্রে　D. পাহাড়ের চূড়ায়

ব্যাখ্যা: পৃথিবীর বিভিন্ন অঞ্চলে g-এর মান-

| অঞ্চল | g-এর মান ($ms^{-2}$) |
|---|---|
| মেরু | 9.83217 |
| বিষুবীয় | 9.78039 |
| ক্রান্তীয় | 9.78918 |
| ঢাকা | 9.7835 |
| রাজশাহী | 9.790 |
| 45° অক্ষাংশে সমুদ্র সমতলে | 9.80665 |
| ভূ-কেন্দ্রে | 0 |

**Ans : A.**

১০. পৃথিবীর ভর M এবং ব্যাসার্ধ R হলে পৃথিবী পৃষ্ঠে g/G এর অনুপাত হবে-

A. $\frac{R^2}{M}$　B. $\frac{M}{R^2}$
C. $R^2$　D. $\frac{M}{R}$

ব্যাখ্যা : $g=\frac{GM}{R^2}\Rightarrow\frac{g}{G}=\frac{M}{R^2}$

**Ans : B.**

১১. যে সব তরল কাঁচকে ভেজায় না তাদের স্পর্শকোণ-

A. প্রায় শূন্য　B. প্রায় 90°
C. 90° এর চেয়ে ছোট　D. 90° এর চেয়ে বড়

ব্যাখ্যা: যেসকল পদার্থের সাথে কাঁচের স্পর্শকোণ সূক্ষ্মকোণ $(0<\theta<90°)$, সেসকল পদার্থ কাঁচকে ভেজায়। যেমন: বৃষ্টির পানি, মধু, সোডিয়াম ক্লোরাইড দ্রবণ ইত্যাদি।

- যেসকল পদার্থের সাথে কাঁচের স্পর্শকোণ স্থূলকোণ $(90°<\theta<180°)$, সেসকল পদার্থ কাঁচকে ভেজায় না। যেমন: পারদ।

**Ans : D.**

১২. দৃশ্যমান আলোকরশ্মির কোনটির তরঙ্গ দৈর্ঘ্য সবচেয়ে কম?

A. লাল　B. হলুদ
C. কমলা　D. বেগুনী

ব্যাখ্যা: দৃশ্যমান আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য-

| বর্ণ | তরঙ্গদৈর্ঘ্য (nm) | বর্ণ | তরঙ্গদৈর্ঘ্য (nm) |
|---|---|---|---|
| বেগুনী | 400 - 450 | হলুদ | 550 - 600 |
| নীল | 450 - 480 | কমলা | 600 - 650 |
| আসমানী | 480 - 500 | লাল | 650 - 700 |
| সবুজ | 500 - 550 | | |

- যে আলোর তরঙ্গদৈর্ঘ্য বড়, তার প্রিজমে বিচ্যুতি কম।

**Ans : D.**

১৩. শূন্যে (vacuum) প্রতিসরণাঙ্ক (refractive index)-

A. 0　B. 1
C. > 1　D. ∞

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন মাধ্যমে প্রতিসরণাঙ্ক-

| মাধ্যম | প্রতিসরণাঙ্ক |
|---|---|
| শূন্য/বায়ু | 1 |
| পানি | 1.33 |
| হীরক | 2.366 |
| কাঁচ | 1.5 |

**Ans : B.**

**১৪. দুটি সংলগ্ন সুস্পন্দ বিন্দুর (antinodes) মধ্যবর্তী দূরত্ব-**

A. $\frac{\lambda}{4}$ B. $\frac{\lambda}{2}$ C. $\lambda$ D. $2\lambda$

**ব্যাখ্যা: স্থির তরঙ্গের ক্ষেত্রে:**
i) পরপর দুটি সুস্পন্দ বা দুটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/2$
ii) একটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/4$
iii) দুটি সুস্পন্দ ও একটি নিস্পন্দ বিন্দুর দূরত্ব = $\lambda/2$
iv) পরপর তিনটি সুস্পন্দ বা নিস্পন্দ বিন্দুর মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\lambda$
v) পরপর দুটি তরঙ্গচূড়ার মধ্যবর্তী দূরত্ব = $\lambda$

**Ans : B.**

**১৫. ডিউটেরিয়ামে (Deuterium) কয়টি নিউট্রন থাকে?**

A. 0 B. 1 C. 2 D. 3

**ব্যাখ্যা: হাইড্রোজেনের তিনটি স্থিতিশীল আইসোটোপ হলো-**

| আইসোটোপ | $^1_1H$ | $^2_1H$ | $^3_1H$ |
|---|---|---|---|
| | প্রোটিয়াম | ডিউটেরিয়াম | ট্রিটিয়াম |
| প্রোটন | 1 | 1 | 1 |
| ইলেকট্রন | 1 | 1 | 1 |
| নিউট্রন | 0 | 1 | 2 |

**Ans : B.**

**১৬. আবেশাঙ্কের (Inductance) একক-**

A. ফ্যারাড (farad) B. হেনরি (henry)
C. ওহম (ohm) D. সিমেন্স (siemens)

**ব্যাখ্যা: আবেশাঙ্ক:** কোনো কুণ্ডলীতে একক তড়িৎ প্রবাহিত হলে কুণ্ডলীতে যে পরিমাণ চৌম্বক ফ্লাক্স সংযুক্ত হয় তাকে ঐ কুণ্ডলীর আবেশ গুণাঙ্ক বা আবেশাঙ্ক বলে।
একক: হেনরি (H)

**Ans : B.**

**১৭. দুটি বিন্দু আধানের মধ্যে বল নিচের কোন সূত্র দ্বারা হিসাব করা হয়?**

A. অ্যাম্পিয়ারের সূত্র B. কুলম্বের সূত্র
C. ওহমের সূত্র D. নিউটনের সূত্র

**ব্যাখ্যা: কুলম্বের সূত্র:** "একটি নির্দিষ্ট মাধ্যমে দুইটি বিন্দু চার্জের মধ্যে ক্রিয়াশীল আকর্ষণ বা বিকর্ষণ বলের মান চার্জদ্বয়ের গুণফলের সমানুপাতিক, চার্জ দুটির মধ্যবর্তী দূরত্বের বর্গের ব্যস্তানুপাতিক এবং এই বল চার্জদ্বয়ের সংযোজক সরলরেখা বরাবর ক্রিয়া করে।"

শূন্য মাধ্যমে কুলম্বের সূত্র হলো, $F = \frac{1}{4\pi \epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r^2}$

**Ans : B.**

**১৮. C, 2C ও C ধারকত্বের সিরিজ (series) সংযোগে সমতুল্য ধারকত্ব-**

A. 0.4C B. 2C C. 3C D. 4C

ব্যাখ্যা: তুল্য ধারকত্ব, $C = \left(\frac{1}{C} + \frac{1}{2C} + \frac{1}{C}\right)^{-1} = \left(\frac{5}{2C}\right)^{-1} = 0.4C$

**Ans : A.**

**১৯. Å(angstrom) একক কোন রাশির?**

A. দৈর্ঘ্য B. ভর C. কম্পাংক D. সময়

ব্যাখ্যা: $1Å = 10^{-8}$ cm $= 10^{-10}$ m
অর্থাৎ, দৈর্ঘ্যের একক হলো Å(angstrom).

**Ans : A.**

**২০. n-ধরন অর্ধপরিবাহীর (semiconductor) সংখ্যাগরিষ্ঠ (majority) বাহক (carrier) হলো-**

A. ইলেকট্রন B. প্রোটন
C. নিউট্রন D. আয়ন

**ব্যাখ্যা: n-type অর্ধপরিবাহী:**
- চতুর্যোজনীর কোনো বিশুদ্ধ অর্ধপরিবাহীর (Ge বা Si) সাথে পঞ্চযোজনীর কোনো অপদ্রব্য (P, As, Sb, Bi) মিশিয়ে n-type অর্ধপরিবাহী তৈরি করা হয়।
- n-type এ ঋণাত্মক ইলেকট্রনই মুখ্য ভূমিকা পালন করে।
- ইলেকট্রন সংখ্যাগুরু বাহক এবং হোল সংখ্যালঘু বাহক।

**Ans : A.**

**২১. পানিভর্তি গ্লাসে এক টুকরো বরফ ভাসমান রয়েছে। বরফ গলার পর পানির লেভেল-**

A. উপরে উঠবে B. নীচে নামবে
C. একই থাকবে D. প্রথমে উপরে উঠবে পরে নিচে নামবে

**ব্যাখ্যা:** বরফ গলে পানিতে পরিণত হলে গ্লাসে পানির উচ্চতা একই থাকবে। কারণ অতিরিক্ত পানি গ্লাসের গা বেয়ে গড়িয়ে পড়ে যাবে।

**Ans : C.**

**২২. শান্ট (shunt) হলো যন্ত্রের সাথে-**

A. সমান্তরালে যুক্ত উচ্চমানের রোধ B. সমান্তরালে যুক্ত নিম্নমানের রোধ
C. শ্রেনীতে যুক্ত উচ্চমানের রোধ D. শ্রেনীতে যুক্ত নিম্নমানের রোধ

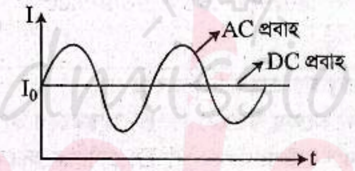
**ব্যাখ্যা: শান্ট :** গ্যালভানোমিটার বা সূক্ষ্ম ও সুবেদী বৈদ্যুতিক যন্ত্রের মধ্যে দিয়ে যাতে উচ্চমাত্রার বিদ্যুৎ প্রবাহিত না হতে পারে তার জন্য যন্ত্রের সাথে সমান্তরালে স্বল্প মানের যে রোধ যুক্ত করা হয় তাকে শান্ট বলে।

**Ans : B.**

**২৩. একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহের (dc) কম্পাঙ্ক কত?**

A. 100 Hz B. 20 Hz
C. 0 Hz D. $10^4$ Hz

ব্যাখ্যা: একমুখী বিদ্যুৎ প্রবাহের (DC) কম্পাঙ্ক, $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{\infty} = 0\,Hz$




**Ans : C.**

**২৪. p-ধরন অর্ধপরিবাহী তৈরির জন্য বিশুদ্ধ সিলিকনের সাথে অপদ্রব মিশাতে হয় সেটি নিচের কোনটি?**

A. ফসফরাস B. এলুমিনিয়াম
C. এন্টিমনি D. অক্সিজেন

**ব্যাখ্যা:** • **p-টাইপ অর্ধপরিবাহক:** ত্রিযোজী অর্থাৎ পর্যায় সারণির তৃতীয় সারির মৌল অপদ্রব্য হিসেবে মিশানো হয়।
**যেমন:** বোরন (B), অ্যালুমিনিয়াম (Al), গ্যালিয়াম (Ga), ইন্ডিয়াম (In)
• **n-টাইপ অর্ধপরিবাহক:** পঞ্চযোজী বা পর্যায় সারণির পঞ্চম সারির মৌল অপদ্রব্য হিসেবে মিশানো হয়।
**যেমন:** ফসফরাস (P), আর্সেনিক (As) এন্টিমনি (Sb), বিসমাথ (Bi)

**Ans: B.**

**২৫. 'ঈশ্বর কণা' কোনটি?**

A. Boson B. Meson
C. Higgs-Boson D. Lepton

**ব্যাখ্যা: বোসন কণা:** দুই ধরণের- (i) গেজ বোসন, (ii) হিগস বোসন
- ফোটন, W বোসন ($W^+$, $W^-$), Z বোসন, গ্লুঅন, গ্রাভিটন কণা হলো গেজ বোসন।
- হিগস বোসন কণাকে ঈশ্বর কণা বা God Particle নামে অভিহিত করা হয়।

**Ans : C.**

## রসায়ন

**১. নিচের কোন আয়নের আয়নিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে ছোট?**

A. $Na^+$ B. $Mg^+$
C. $Al^{3+}$ D. $Si^+$

ব্যাখ্যা: $Na^+(11) \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6$
$Mg^+(12) \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^1$
$Al^{3+}(13) \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6$
$Si^+(14) \rightarrow 1s^2\, 2s^2\, 2p^6\, 3s^2\, 3p^1$
এখানে, $Al^{3+}$ এর দুটি শক্তিস্তর ও সর্বাধিক 13টি প্রোটন কেন্দ্রে অবস্থান করে বিধায় $Al^{3+}$ এর আয়নিক ব্যাসার্ধ সবচেয়ে ছোট।
**Ans : C.**

**২. কোন যৌগটি অ্যালডল বিক্রিয়া দেয়?**

A. H–CHO B. $C_6H_5$–CHO
C. $CH_3$–CHO D. $CH_3$–CO–$CH_3$

**ব্যাখ্যা: অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া:** α-কার্বনে হাইড্রোজেনযুক্ত অ্যালডিহাইড এর সাথে ক্ষার (NaOH) এর বিক্রিয়াকে অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া বলে। যেসব অ্যালডিহাইড ও কিটোনে α–H নেই তারা অ্যালডল বিক্রিয়া দেয় না, বরং ক্যানিজারো বিক্রিয়া দেয়।

• $CH_3$–CHO এ α–H থাকায় এটি অ্যালডল বিক্রিয়া দেয়।

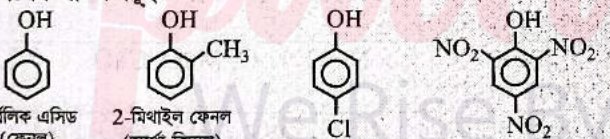
$$CH_3-\underset{H}{\underset{|}{C}}{=}O + H-CH_2-CHO \xrightarrow[20^\circ - 30^\circ C]{NaOH} CH_3-\overset{H}{\overset{|}{\underset{OH}{\underset{|}{C}}}}-CH_2-CH_2$$

ইথান্যাল 3-হাইড্রক্সি বিউটান্যাল
**Ans : C.**

**৩. কার্বলিক এসিড হলো-**

A. Phenol B. Benzene
C. Phenyl acetate D. Toluene

ব্যাখ্যা: বেনজিন বলয়ের একটি হাইড্রোজেন পরমাণু একটি হাইড্রক্সিল মূলক (–OH) দ্বারা প্রতিস্থাপিত হলে কার্বলিক এসিড নামক ফেনল পাওয়া যায়।
**ফেনলের জাতকসমূহ:**




কার্বলিক এসিড (ফেনল) 2-মিথাইল ফেনল (অর্থো-ক্রিসল) 4-ক্লোরো ফেনল 2, 4, 6-ট্রাইনাইট্রো ফেনল (পিকরিক এসিড)
**Ans : A.**

**৪. ট্রিপল সুপার ফসফেটের রাসায়নিক সংকেত-**

A. $Ca_3(PO_4)_2$ B. $Ca(HPO_4)_3$
C. $Ca_3(H_2PO_4)_2$ D. $Ca_3(H_2PO_4)_6$

**ব্যাখ্যা : বিভিন্ন সারের আনবিক সংকেত:**

| ফসফরাস যৌগ (সার) | আনবিক সংকেত |
|---|---|
| ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট | $Ca(H_2PO_4)_2.H_2O + 2(CaSO_4.2H_2O)$ |
| ট্রিপল সুপার ফসফেট (T.S.P) | $Ca(H_2PO_4)_2$ বা $Ca_3(H_2PO_4)_6$ |
| ফসফেটিক স্ল্যাগ | $Ca_3(PO_4)_2 + CaSiO_3$ |
| ক্যালসিয়াম সুপার ফসফেট নাইট্রেট | $Ca(H_2PO_4)_2 + 2Ca(NO_3)_2$ |

**Ans : D.**

**৫. কোন মৌলটির ইলেকট্রন আসক্তি সবচেয়ে বেশী?**

A. O B. F
C. Cl D. Br

ব্যাখ্যা: পরমাণুর আকার যত ছোট সে পরমাণুর ইলেকট্রন আসক্তি তত বেশি হয়। একই পর্যায়ে মৌলসমূহের পরমাণুর আকার বাম দিক থেকে ডান দিকে ছোট হতে থাকে বলে মৌলের ইলেকট্রন আসক্তির মান বৃদ্ধি পায়।
আবার যোজ্যতা স্তরে ইলেকট্রনের ঘনত্ব বৃদ্ধিতে ইলেকট্রন আসক্তি হ্রাস পায়।
**হ্যালোজেনের ইলেকট্রন আসক্তির ক্রম:** $Cl > F > Br > I > At$
**Ans: C.**

**৬. Tyrosine হচ্ছে এক প্রকার-**

A. অ্যামাইনো এসিড B. স্টার্চ
C. এনজাইম D. সেলুলোজ

**ব্যাখ্যা: অনাবশ্যকীয় অ্যামাইনো এসিডসমূহ হল-**

১. গ্লাইসিন ২. এলানিন ৩. টাইরোসিন
৪. সিরিন ৫. প্রোলিন ৬. এসপারজিন
৭. সিস্টিন ৮. গ্লুটামিন ৯. এসপারটিক এসিড
১০. গ্লুটামিক এসিড
**Ans : A.**

**৭. পর্যায় সারণীর IIB-গ্রুপের মৌলগুলো কোনটি?**

A. Zn, Cd, Hg B. Ca, Ag, Au
C. Ni, Co, Fe D. Na, K, Li

ব্যাখ্যা:

| নাম | গ্রুপ | মৌল সংখ্যা | মৌল সমূহ |
|---|---|---|---|
| ক্ষার ধাতু | IA | 6 টি | Li, Na, K, Rb, Cs, Fr |
| মৃৎক্ষার ধাতু | IIA | 6 টি | Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra |
| মুদ্রা ধাতু | IB | 3 টি | Cu, Ag, Au |
| ধাতু | IIB | 3 টি | Zn, Cd, Hg |
| নিষ্ক্রিয় ধাতু | VIIIA | 6 টি | He, Ne, Ar, Kr, Xe, Rn |
| বিরল মৃত্তিকা ধাতু | IIIB | 15 টি | ল্যান্থানাইড মৌল |

**Ans : A.**

**৮. এলডিহাইডের সাধারণ ফর্মূলা কোনটি?**

A. $C_nH_{2n}CHO$ B. $C_nH_{2n+1}CHO$
C. $C_nH_{2n-1}CHO$ D. $C_nH_{n+1}CHO$

ব্যাখ্যা :

| সমগোত্রীয় শ্রেণি | কার্যকরী মূলকের সংকেত | সাধারণ সংকেত |
|---|---|---|
| অ্যালকেন | $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-\overset{|}{\underset{|}{C}}-$ | $C_nH_{2n+2}$ |
| অ্যালকিন | $-\overset{|}{C}{=}\overset{|}{C}-$ | $C_nH_{2n}$ |
| অ্যালকাইন | $-C{\equiv}C-$ | $C_nH_{2n-2}$ |
| অ্যালকোহল | –OH | $C_nH_{2n+1}OH$ |
| অ্যালডিহাইড | –CHO | $C_nH_{2n+1}CHO$ |
| কিটোন | –CO– | $(C_nH_{2n+1})_2-CO$ |
| অ্যামিন | $-NH_2$ | $C_nH_{2n+1}NH_2$ |
| এসিড অ্যামাইড | $-CONH_2$ | $C_nH_{2n+1}-CONH_2$ |
| এস্টার | –CO–OR | $C_nH_{2n+1}-COOR$ |

**Ans : B.**

৯. **5 g $FeSO_4$ কে সম্পূর্ণ জারিত করতে কতগ্রাম $K_2Cr_2O_7$ প্রয়োজন?**

A. 1.314 g B. 1.614 g
C. 1.514 g D. 1.416 g

**ব্যাখ্যা: সমতাকৃত সমীকরণ:**

$6FeSO_4 + K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4$
$\rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 3Fe_2(SO_4)_3 + 7H_2O$

$6 \times 151.85$ g $FeSO_4$ কে সম্পূর্ণ জারিত করতে $K_2Cr_2O_7$ লাগে 294 g

$\therefore$ 5 g $FeSO_4$ কে সম্পূর্ণ জারিত করতে $K_2Cr_2O_7$ লাগে $\frac{294 \times 5}{6 \times 151.85}$ g

$= 1.614$ g $K_2Cr_2O_7$

**Ans : B.**

১০. **$HClO_3$ যৌগে ক্লোরিনের জারণ সংখ্যা-**

A. +6 B. +5 C. –6 D. –5

**ব্যাখ্যা :** ধরি, $HClO_3$ এ Cl এর জারণ সংখ্যা x

$\therefore (+1) + x + (-2) \times 3 = 0 \Rightarrow +1 + x - 6 = 0 \Rightarrow x = +5$

**Ans : B.**

১১. **$CH_3CH_2CH{=}CH_2$ এবং $CH_3CH{=}CHCH_3$ এর মধ্যে বিদ্যমান সমানুতা হচ্ছে-**

A. কার্যকরী মূলক সমানুতা B. স্টেরিও সমানুতা
C. অবস্থান সমানুতা D. মেটামারিজম

**ব্যাখ্যা : অবস্থান সমানুতা:** একই সমগোত্রীয় শ্রেণির ও একই আনবিক সংকেতযুক্ত জৈব যৌগের কার্বন শিকলে দ্বিবন্ধন, ত্রিবন্ধন বা কার্যকরী মূলকের পার্থক্যের জন্য অবস্থান সমানুতার উদ্ভব হয়।

| | |
|---|---|
| $CH_3{-}CH_2{-}CH{=}CH_2$ (বিউট-1-ইন) | $CH_3{-}CH{=}CH{-}CH_3$ (বিউট-2-ইন) |
| **স্ফুটনাঙ্ক:** –6.5°C | **স্ফুটনাঙ্ক:** 1.4°C |
| **আনবিক সংকেত:** $C_4H_8$ | **আনবিক সংকেত:** $C_4H_8$ |

**Ans : C.**

১২. **কোন অবস্থাকে STP বলে?**

A. 0°C, 760 cm B. 273 K
C. 0 K, 760 cm D. 0°C, 76 cm Hg

**ব্যাখ্যা: STP (Standard Temperature and Pressure) তে-**
**প্রমাণ তাপমাত্রা:** 0°C বা 273.16 K
**চাপ:** 1 atm বা 760 mm(Hg) বা 760 torr
**মোলার আয়তন:** 22.414L

**Ans : D.**

১৩. **ডেনিয়েল কোষে ব্যবহৃত ইলেকট্রোড দুটি-**

A. Cu এবং Pt B. Cu এবং Hg
C. Zn এবং Cu D. Cd এবং Pt

**ব্যাখ্যা:** ডেনিয়েল কোষে $Zn/ZnSO_4$ অর্ধকোষটি জারণ অর্ধকোষ এবং $CuSO_4/Cu$ অর্ধকোষটি বিজারণ অর্ধকোষ।

**ডেনিয়েল কোষে সংঘটিত কোষ বিক্রিয়া:**
**জারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:** $Zn(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2e^-$
**বিজারণ অর্ধকোষ বিক্রিয়া:** $Cu^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Cu(s)$
**মোট কোষ বিক্রিয়া:** $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$

**Ans : C.**

১৪. **নিচের কোনটি বাফার দ্রবণ?**

A. $CH_3COOH$ & NaOH
B. $CH_3COOH$ & $CH_3COONa$
C. NaOH & $Na_2CO_2$
D. HCl & NaCl

**ব্যাখ্যা:** স্বল্প মাত্রায় অম্ল বা ক্ষার দ্রবণ যোগে যে দ্রবণের pH এর মান স্থির থাকে তাকে বাফার দ্রবণ বলে।

**বাফার দ্রবণ দুই প্রকার-**

**১. অম্লীয় বাফার দ্রবণ:** দূর্বল এসিড ও তীব্র ক্ষারের সাথে ঐ এসিডের লবণের দ্রবণ। যেমন: $CH_3COOH$ ও $CH_3COONa$ এর মিশ্রণ।

**২. ক্ষারীয় বাফার:** মৃদু ক্ষার ও ঐ ক্ষারের সাথে তীব্র এসিডের বিক্রিয়ায় উৎপন্ন লবণের মিশ্রণ। যেমন: $NH_4OH$ ও $NH_4Cl$ এর মিশ্রণ।

**Ans : B.**

১৫. **8.5 g $NH_3$ তে পরমাণুর মোট সংখ্যা-**

A. $9.03 \times 10^{23}$ B. $3.01 \times 10^{23}$
C. $1.204 \times 10^{23}$ D. $6.02 \times 10^{23}$

**ব্যাখ্যা:** $\frac{W}{M} = \frac{x}{N_A \times 4} \Rightarrow \frac{8.5}{17} = \frac{x}{6.023 \times 10^{23} \times 4}$

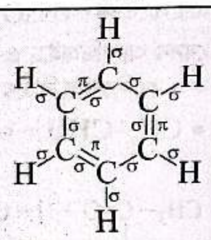
$\therefore x = 1.204 \times 10^{24}$ টি পরমাণু

**Ans : Blank.**

১৬. **বেনজিন বলয়ে π-bond এর সংখ্যা-**

A. 5 B. 6 C. 4 D. 2

**ব্যাখ্যা: বেনজিনের গাঠনিক সংকেত:**
বেনজিনে 12টি σ বন্ধন ও 3টি π বন্ধন বিদ্যমান অর্থাৎ বেনজিনে 6টি π ইলেকট্রন বিদ্যমান।



**Ans: Blank.**

১৭. **0.001M KOH দ্রবণের pH কত?**

A. 14 B. 0.01 C. 11 D. 7

**ব্যাখ্যা :** $pOH = -\log[OH^-] = -\log[0.001] = 3$

$\therefore pH + pOH = 14 \Rightarrow pH = 14 - pOH = 14 - 3 = 11$

**Ans : C.**

১৮. **ক্ষারধর্মী অক্সাইড কোনটি?**

A. MgO B. $Al_2O_3$ C. ZnO D. CaO

**ব্যাখ্যা : অক্সাইডের উদাহরণ-**

| | |
|---|---|
| অম্লীয় অক্সাইড (অধাতুর অক্সাইড) | $CO_2, SO_2, SO_3, NO_2, N_2O_5, P_2O_5$ |
| ক্ষারীয় অক্সাইড (ধাতুর অক্সাইড) | $Na_2O, K_2O$, MgO, CaO |
| উভধর্মী অক্সাইড | PbO, ZnO, $Al_2O_3$, SnO, $PbO_2$ |
| নিরপেক্ষ অক্সাইড | $H_2O$, CO, $N_2O$, NO |
| পার অক্সাইড | $Na_2O_2, H_2O_2, BaO_2$ |
| পলি অক্সাইড | $MnO_2, PbO_2$ |
| সুপার অক্সাইড | $KO_2, RbO_2$ |
| মিশ্র/যৌগিক অক্সাইড | $Fe_3O_4, Pb_3O_4, Mn_3O_4$ |

• ধাতুর অক্সাইড সমূহ ক্ষারধর্মী। $Al_2O_3$ উভয়ধর্মী এবং CaO, MgO উভয়ই ক্ষারধর্মী। কিন্তু Mg অপেক্ষা Ca এর সক্রিয়তা বেশি। তাই CaO এর ক্ষারধর্মীতা বেশি।

**Ans : A.**

১৯. **নিচের কোন আয়ন বর্ণহীন দ্রবণ দেয়?**

A. $Ni^{2+}$ B. $Fe^{2+}$ C. $Cu^{2+}$ D. $Cu^+$

**ব্যাখ্যা:** $Cu^+$ এর ইলেকট্রন বিন্যাসে 3d অরবিটালে $3d^{10}$ অর্থাৎ পূর্ণ ইলেকট্রন থাকে বিধায় $Cu^+$ আয়ন বর্ণহীন হয়। $Cu^{2+}$ এ $3d^9$ যা অপূর্ণ বিধায় বর্ণযুক্ত দ্রবণ সৃষ্টি করে।

**Ans : D.**

২০. নাইট্রোজেন থেকে কোন সার প্রস্তুত করা যায়?
A. TSP
B. Urea
C. Muraite of potash
D. Green fertilizer

ব্যাখ্যাঃ নাইট্রোজেনের যৌগসমূহের মধ্যে ইউরিয়া সার উদ্ভিদের বৃদ্ধির জন্য সর্বোত্তম।
$$2NH_{3(l)} + CO_{2(l)} \rightleftharpoons \underset{\text{কার্বামেট}}{H_2N-COO-NH_{4(s)}} \rightleftharpoons \underset{\text{ইউরিয়া}}{H_2N-CO-NH_{2(s)}} + H_2O_{(l)}$$
**Ans : B.**

২১. কোন পলিমারটি সংশ্লেষিত (synthetic)?
A. Protein
B. Plastic
C. Starch
D. Cellulose

ব্যাখ্যাঃ কৃত্রিম (Synthetic) পলিমার- পলিথিন, নাইলন, টেরিলিন, পলিস্টারিন, পলিভিনাইল ক্লোরাইড (PVC), টেফলন।
**Ans : B.**

২২. বিশুদ্ধ পানিতে $H^+$ অথবা $OH^-$ আয়নের ঘনমাত্রা কত?
A. $10^{-7}$ mole/litre
B. $10^{-14}$ mole/litre
C. 1.0 mole/litre
D. 0.1 mole/litre

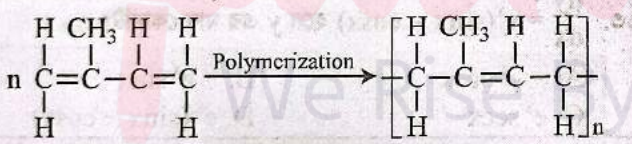
ব্যাখ্যাঃ 25°C তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ পানির বিয়োজনে উৎপন্ন $H^+$ অথবা $OH^-$ আয়নের ঘনমাত্রা $1 \times 10^{-7}$ M
অর্থাৎ, $[H^+] = [OH^-] = 1.0 \times 10^{-7}$ M
25°C তাপমাত্রায় পানির আয়নিক গুণফল, $K_w = [H^+] \times [OH^-]$
$= (1 \times 10^{-7})(1 \times 10^{-7}) = 1 \times 10^{-14}$
**Ans : A.**

২৩. 20% NaOH দ্রবণের মোলারিটি কত?
A. 0.1 M
B. 2 M
C. 4 M
D. 5 M

ব্যাখ্যাঃ এখানে, x = 20%, আনবিক ভর, M = 40 g
$\therefore$ মোলারিটি, $S = \frac{10x}{M} = \frac{10 \times 20}{40} = 5$ M
**Ans : D.**

২৪. প্রাকৃতিক রাবার নিচের কোনটির পলিমার?
A. Styrene
B. 1, 3-butadiene
C. Isoprene
D. Tetrafluoroethelene

ব্যাখ্যাঃ প্রাকৃতিক রাবারের মনোমার হলো Isoprene।
**IUPAC:** 2-মিথাইল-1, 3-ডাই-ইন।




আইসোপ্রিন — প্রাকৃতিক রাবার (n = 10000 প্রায়)
**Ans : C.**

২৫. সবচেয়ে শক্তিশালী অজৈব অম্ল হল-
A. HCl
B. $HClO_4$
C. $HClO_3$
D. $H_2SO_4$

ব্যাখ্যাঃ যে এসিডের কেন্দ্রীয় মৌলের জারণ সংখ্যা যত বেশি সে এসিড তত শক্তিশালী।
i) $HCl \Rightarrow 1 + x = 0 \Rightarrow x = -1$
ii) $HClO_4 \Rightarrow (+1) + x + (-2) \times 4 = 0 \Rightarrow x = +7$
iii) $HClO_3 \Rightarrow (+1) + x + (-2) \times 3 = 0 \Rightarrow x = +5$
iv) $H_2SO_4 \Rightarrow (+1) \times 2 + x + (-2) \times 4 = 0 \Rightarrow x = +6$
$HClO_4$ এ কেন্দ্রীয় পরমাণু Cl এর জারণ মান সর্বাধিক, তাই এটি শক্তিশালী অম্ল।
**Ans : B.**

## গণিত

১. $(2x^3 + 3x^2 - 7x - 10)$ কে $(x - 3)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে?
A. −12
B. 50
C. −16
D. −10

ব্যাখ্যা : $(x - 3)$ দ্বারা ভাগ করলে অর্থাৎ $x = 3$ বসালে পাই,
ভাগশেষ $= 2.3^3 + 3.3^2 - 7.3 - 10 = 50$
**Ans : B.**

২. $\sin\theta = -1$ হলে $\theta$ এর সাধারণ মান কত?
A. $(4n+1)\frac{\pi}{2}$
B. $(4n-1)\frac{\pi}{2}$
C. $(2n+1)\frac{\pi}{2}$
D. $(2n-1)\frac{\pi}{2}$

ব্যাখ্যা : গুরুত্বপূর্ণ সূত্রঃ
(i) $\sin\theta = 0$ হলে, $\theta = n\pi$
(ii) $\sin\theta = 1$ হলে, $\theta = (4n+1)\frac{\pi}{2}$
(iii) $\sin\theta = -1$ হলে, $\theta = (4n-1)\frac{\pi}{2}$
(iv) $\sin\theta = \sin\alpha$ হলে, $\theta = n\pi + (-1)^n\alpha$
**Ans : B.**

৩. 35 এর দ্বিমিক রূপ কত?
A. 100011
B. 101101
C. 101010
D. 110101

ব্যাখ্যা :
```
2|35
 2|17 - 1
  2|8 - 1
   2|4 - 0
    2|2 - 0
     2|1 - 0
        0 - 1
```
$\therefore (35)_{10} = (100011)_2$
**Ans : A.**

৪. $\vec{X} = 2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}$ এবং $\vec{Y} = -3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}$ হলে $\vec{Y}$ ভেক্টরের উপর $\vec{X}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ কত?
A. $-\frac{16}{\sqrt{14}}$
B. $-\frac{16}{\sqrt{29}}$
C. $\frac{2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}}{\sqrt{14}}$
D. $\frac{-3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k}}{\sqrt{29}}$

ব্যাখ্যা : $\vec{Y}$ এর উপর $\vec{X}$ এর অভিক্ষেপ $= \frac{\vec{X}.\vec{Y}}{Y}$
$$= \frac{(2\hat{i} - 3\hat{j} + 4\hat{k}).(-3\hat{i} + 2\hat{j} - \hat{k})}{\sqrt{(-3)^2 + 2^2 + (-1)^2}} = \frac{-6 - 6 - 4}{\sqrt{14}} = \frac{-16}{\sqrt{14}}$$
**Ans : A.**

৫. যদি $z^2 = 5 + 12i$ হয় তবে z এর মান কত?
A. ± 4i
B. ± (1 − 2i)
C. 7i
D. ± (3 + 2i)

ব্যাখ্যা : $z^2 = 5 + 12i \Rightarrow z = \sqrt{5 + 12i}$
$= \sqrt{9 + 12i - 4} = \sqrt{9 + 12i + 4i^2} = \sqrt{(3 + 2i)^2} = \pm(3 + 2i)$
**Ans : D.**

৬. k এর মান কত হলে, $(3k + 1)x^2 + (11 + k)x + 9 = 0$ সমীকরণের মূলগুলো জটিল হবে?

A. $1 < k < 85$ B. $k > 85$

C. $3 < k < 86$ D. $k < 3$

ব্যাখ্যা: প্রদত্ত সমীকরণের মূলগুলো জটিল হলে, নিশ্চায়ক $< 0 \Rightarrow b^2 - 4ac = 0$

$\therefore (11+k)^2 - 4(3k+1).9 < 0$

$\Rightarrow 121 + 22k + k^2 - 108k - 36 < 0$

$\Rightarrow k^2 - 86k + 85 < 0 \Rightarrow (k-1)(k-85) < 0 \Rightarrow 1 < k < 85$

**Ans : A.**

৭. $\left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে ধ্রুবক পদটি হবে-

A. $\frac{28}{27}$ B. 26

C. 27 D. $\frac{27}{28}$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: **x বর্জিত পদ বা x মুক্ত পদ বা ধ্রুবকপদ বা $x^0$ এর সহগ নির্ণয়:**

$(ax^m + bx^k)^r$ এর বিস্তৃতিতে,

(i) $(r+1)$ তম $= \left(\frac{m \times n}{m-k} + 1\right)$ তম পদ x বর্জিত।

(ii) x বর্জিত পদের মান $= {}^nC_r.\ a^{n-r}.\ b^r$ [এখানে, $r = \frac{m \times n}{m-k}$]

এখন, $\left(2x + \frac{1}{6x}\right)^{10}$ এর বিস্তৃতিতে $\left(\frac{10 \times 1}{1-(-1)} + 1\right) \equiv (5+1)$ তম পদ ধ্রুবক পদ

$\therefore$ ধ্রুবক পদ $= {}^{10}C_5.2^{10-5}\left(\frac{1}{6}\right)^5 = \frac{28}{27}$

**Ans : A.**

৮. $1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = 225$ হলে n এর মান হবে-

A. 10 B. 11

C. 5 D. 9

ব্যাখ্যা : $1^3 + 2^3 + 3^3 + \ldots + n^3 = 225$

$\Rightarrow \left\{\frac{n(n+1)}{2}\right\}^2 = 225 \Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} = 15$

$\Rightarrow n^2 + n - 30 = 0 \Rightarrow (n+6)(n-5) = 0 \Rightarrow n = 5$

**Ans : C.**

৯. y-অক্ষ ও (7, 2) বিন্দু থেকে (a, 5) বিন্দুটির দূরত্ব সমান হলে a এর মান কোনটি?

A. $\frac{23}{7}$ B. $\frac{29}{7}$

C. $\frac{31}{5}$ D. $\frac{31}{3}$

ব্যাখ্যা: $a = \sqrt{(7-a)^2 + (2-5)^2}$

$\Rightarrow a^2 = 49 - 14a + a^2 + 9 \Rightarrow -14a + 58 = 0 \Rightarrow a = \frac{29}{7}$

**Ans : B.**

১০. $y^2 = 4x - 4y$ পরাবৃত্তের (parabola) শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক কত?

A. (−1, −2) B. (1, −1)

C. (1, 2) D. (0, 4)

ব্যাখ্যা: $y^2 = 4x - 4y$

$\Rightarrow y^2 + 4y + 4 = 4x + 4 \Rightarrow (y+2)^2 = 4(x+1)$

এখানে, শীর্ষবিন্দু $(x, y) \equiv (0, 0)$

$\therefore x + 1 = 0 \Rightarrow x = -1$ এবং $y + 2 = 0 \Rightarrow y = -2$

সুতরাং, শীর্ষবিন্দুর স্থানাংক (−1, −2)

**Ans : A.**

১১. যদি $x^2 - 5x + k = 0$ সমীকরণটির একটি মূল 4 হয় তাহলে k এর মান এবং অন্য মূলটি কত?

A. 0 ; 0 B. 4 ; 1

C. −4 ; −1 D. 4 ; −1

ব্যাখ্যা : $x^2 - 5x + k = 0$ সমীকরণটির একটি মূল 4 হলে,

$4^2 - 5 \times 4 + k = 0 \Rightarrow k = 4$

আবার, মূলদ্বয় 4, α হলে, $4 + \alpha = 5 \Rightarrow \alpha = 1$

**Ans : B.**

১২. যদি $f(x) = \log\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$ হয়, তাহলে $f\left(\frac{1}{x}\right) =$ কত?

A. $\log\frac{1+x}{1-x}$ B. $\log\frac{x-1}{x+1}$

C. $\log\frac{x+1}{x-1}$ D. $\log\frac{1-x}{1+x}$

ব্যাখ্যা : $f(x) = \log\left(\frac{x+1}{x-1}\right)$

$\Rightarrow f\left(\frac{1}{x}\right) = \log\left(\frac{\frac{1}{x}+1}{\frac{1}{x}-1}\right) = \log\left(\frac{1+x}{1-x}\right)$

**Ans : A.**

১৩. $\frac{dy}{dx} = e^x(\sin x - \cos x)$ হলে y এর মান কোনটি?

A. $-e^x\cos x$ B. $-e^x\sin x$

C. $e^x\sec x$ D. $e^x(\sin x + \cos x)$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\int e^{ax}\{af(x) + f'(x)\}dx = e^{ax}f(x) + c$

$\frac{dy}{dx} = e^x(\sin x - \cos x) \Rightarrow y = -\int e^x(\cos x - \sin x)dx = -e^x\cos x + c$

**Ans : A.**

১৪. $\lim_{h\to 0}\frac{\ln(2+h) - \ln 2}{h}$ এর মান কোনটি?

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\sqrt{e}$ D. $e^2$

ব্যাখ্যা: টেকনিক: $\lim_{h\to 0}\frac{f(x+h) - f(x)}{h} = df(x)$

$\therefore \lim_{h\to 0}\frac{\ln(2+h) - \ln 2}{h} = d(\ln 2) = \frac{1}{2}$

**Ans : A.**

Academic & Admission pathshala We Rise By Lifting Others

১৫. $\int \frac{x}{\sqrt{1-x^4}}dx =$ কত?

A. $\frac{1}{2}\cos^{-1}x^2 + c$  B. $\frac{1}{4}\sin^{-1}x^2 + c$

C. $-\frac{1}{2}\cos^{-1}x^2 + c$  D. $\frac{1}{2}\sin^{-1}x^2 + c$

ব্যাখ্যা: ধরি, $x^2 = z \Rightarrow 2x\,dx = dz \Rightarrow xdx = \frac{1}{2}dz$

$\therefore \int \frac{xdx}{\sqrt{1-x^4}} = \int \frac{dz}{2\sqrt{1-z^2}} = \frac{1}{2}\sin^{-1}z + c = \frac{1}{2}\sin^{-1}(x^2) + c$

**Ans : D.**

১৬. **'SCIENCE' শব্দটির সবকটি বর্ণকে কতভাবে সাজানো যায়?**

A. 120  B. 1260  C. 5040  D. 20160

ব্যাখ্যা : SCIENCE শব্দের 7টি বর্ণে 2টি C, 2টি E আছে।

$\therefore$ সবগুলো বর্ণ সাজানোর মোট উপায় $= \frac{7!}{2!2!} = 1260$

**Ans : B.**

১৭. **$y = 2x^2 + 4x + 17$ হলে y এর সর্বনিম্ন মান কোনটি?**

A. –1  B. 17  C. 23  D. 15

ব্যাখ্যা : টেকনিক: $y = ax^2 + bx + c$ বহুপদীর

a) সর্বোচ্চ মান $= \frac{4ac-b^2}{4a}[a<0]$

b) সর্বনিম্ন মান $= \frac{4ac-b^2}{4a}[a>0]$

এখানে, সর্বনিম্ন মান $= \frac{4.2.17-4^2}{4.2} = 15$

**Ans : D.**

১৮. **একটি বল উহার তিনগুন আর একটি বলের সহিত 60° কোণে ক্রিয়া করলে বল দুটির লব্ধি কত?**

A. $13p^2$  B. $\sqrt{13}\,p$

C. $(10+3\sqrt{2})p^2$  D. $\sqrt{(10+3\sqrt{2})}p$

ব্যাখ্যা : বলদ্বয় p, 3p হলে, লব্ধি, $R^2 = p^2 + (3p)^2 + 2p.3p.\cos 60°$

$\Rightarrow R^2 = 10p^2 + 3p^2 \Rightarrow R = \sqrt{13}p$

**Ans : B.**

১৯. **$5x^2 + 4y^2 = 1$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কোনটি?**

A. $\frac{1}{2}$  B. $\frac{1}{\sqrt{5}}$

C. $-\frac{1}{4}$  D. $\frac{1}{\sqrt{3}}$

ব্যাখ্যা: $5x^2 + 4y^2 = 1 \Rightarrow \frac{x^2}{1/5} + \frac{y^2}{1/4} = 1$

$\therefore$ উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1-\frac{a^2}{b^2}} = \sqrt{1-\frac{1/5}{1/4}} = \sqrt{1-\frac{4}{5}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$

**Ans : B.**

২০. **যদি M এবং N দুটি ঘটনা এবং P(M) = 0.6, P(N) = 0.3 ও P(M∪N) = 0.8 হয় তাহলে P(M∩N) এর মান কোনটি?**

A. 1  B. 0

C. 0.5  D. 0.1

ব্যাখ্যা : $P(M\cup N) = P(M) + P(N) - P(M\cap N)$

$\Rightarrow P(M\cap N) = P(M) + P(N) - P(M\cup N)$

$= 0.6 + 0.3 - 0.8 = 0.1$

**Ans : D.**

২১. **P = {1, 2 , 3 , 4} এবং Q = {x:x ∈ N এবং x বিজোড় সংখ্যা} উক্ত সেট দ্বয়ের P ∩ Q = কত?**

A. {1, 2, 3, 4}  B. {1, 3}

C. {2, 4, 6,...}  D. ∅

ব্যাখ্যা: Q = {x: x ∈ N এবং x বিজোড় সংখ্যা} = {1, 3, 5, 7, ....}

$\therefore$ P ∩ Q = {1, 2, 3, 4} ∩ {1, 3, 5, 7,.......} = {1, 3}

**Ans : B.**

২২. **যদি $X = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{bmatrix}$ এবং $Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ দুটি ম্যাট্রিক্স হয়, তাহলে XY এর মান কত?**

A. $\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{bmatrix}$  B. $\begin{bmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 6 \end{bmatrix}$

C. X  D. Y

ব্যাখ্যা: XY = XI = X  [∵ AI = IA = A]

**Ans : C.**

২৩. **$y = \tan^{-1}\sqrt{x}$ হলে $\frac{dy}{dx} = ?$**

A. $\frac{\sqrt{x}}{1+x}$  B. $\frac{1}{2\sqrt{x}(1+x)}$

C. $\frac{1}{2\sqrt{x}(1+x^2)}$  D. $\frac{1}{1+x^2}$

ব্যাখ্যা: $y = \tan^{-1}\sqrt{x} \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{1}{1+x}.\frac{1}{2\sqrt{x}} = \frac{1}{2\sqrt{x}(1+x)}$

**Ans : B.**

২৪. **P ও Q বল দুটির মধ্যবর্তী কোণ θ = 180° হলে, লব্ধির মান ও দিক হবে-**

A. P + Q, 0°  B. $\sqrt{P^2+Q^2}, \tan^{-1}\frac{Q}{P}$

C. P – Q, 0°  D. P + Q, $\tan^{-1}\frac{Q}{P}$

ব্যাখ্যা : লব্ধির মান, $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ\cos 180°$

$= P^2 + Q^2 - 2PQ = (P-Q)^2 = P - Q$

লব্ধির দিক, $\tan\theta = \frac{Q\sin 180°}{P + Q\cos 180°} = 0 \Rightarrow \theta = 0°$

**Ans : C.**

২৫. যদি ${}^{2n}P_3 = 2 \times {}^{n}P_4$ হয়, তবে n এর মান হবে-
A. 1 B. 8
C. 3 D. 4

ব্যাখ্যা: ${}^{2n}P_3 = 2 \times {}^{n}P_4$
$\Rightarrow \frac{(2n)!}{(2n-3)!} = 2 \times \frac{n!}{(n-4)!}$
$\Rightarrow 2n \times (2n-1) \times (2n-2) = 2 \times n(n-1)(n-2)(n-3)$
$\Rightarrow 4n - 2 = n^2 - 5n + 6$
$\Rightarrow n^2 - 9n + 8 = 0$
$\Rightarrow (n-8)(n-1) = 0 \Rightarrow n = 8$
**Ans : B.**

## জীববিজ্ঞান

১. উদ্ভিদ জগতে ক্যারোলাস শ্রেণীবিন্যাস একটি-
A. কৃত্রিম শ্রেণীবিন্যাস B. প্রাকৃতিক শ্রেণীবিন্যাস
C. জাতিজনি শ্রেণীবিন্যাস D. পঞ্চ জগৎ শ্রেণীবিন্যাস

ব্যাখ্যা: **১. কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি:** থিয়োফ্রাস্টাস ও ক্যারোলাস লিনিয়াসের শ্রেণিবিন্যাস কৃত্রিম শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি।
**২. প্রাকৃতিক শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি:** মাইকেল অ্যাডানসন, ল্যামার্ক, ডি জ্যাসো, ডি-ক্যান্ডল, বেনথাম-হুকার প্রমুখ উদ্ভিদ বিজ্ঞানীদের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি প্রাকৃতিক।
**৩. জাতিজনি শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি:** এঙ্গলার-প্রান্টল, হাচিনসন, বেসি, ক্রনকুইস্ট, তাখতাইন প্রমুখ বিজ্ঞানীদের শ্রেণিবিন্যাস পদ্ধতি জাতিজনি।
**Ans : A.**

২. $C_4$ উদ্ভিদের উদাহরণ-
A. ইক্ষু, ভুট্টা এবং সরগাম B. ধান, গম এবং বার্লি
C. আম, জাম এবং কাঁঠাল D. সকলই

ব্যাখ্যা : • **$C_3$-উদ্ভিদ:** ধান, গম, বার্লি, আম, জাম, কাঁঠালসহ ৮৫% উদ্ভিদ।
• **$C_4$-উদ্ভিদ:** ভুট্টা, ইক্ষু, মুথাঘাস, অ্যামারান্থাস, গিনিঘাস ইত্যাদি $C_4$-উদ্ভিদ।
**Ans : A.**

৩. নিম্নের কোনটি নাইট্রোজেন সংবন্ধনকারী অণুজীব নয়?
A. *Agrobacterium* B. *Rhizobium*
C. *Nostoc* D. *Pseudomonas*

ব্যাখ্যা : • *Azotobacter, Pseudomonas, Clostridium* প্রভৃতি ব্যাকটেরিয়া সরাসরি বায়ু হতে নাইট্রোজেন গ্রহণ করে নাইট্রোজেন যৌগ পদার্থ হিসেবে মাটিতে স্থাপন করে, ফলে মাটির উর্বরতা বৃদ্ধি পায়।
• *Rhizobium* জাতীয় ব্যাকটেরিয়া সিম জাতীয় উদ্ভিদের মূলের নডিউলে নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে থাকে।
• *Nostoc* বায়ুমন্ডলের মুক্ত নাইট্রোজেন সংবন্ধন করে মাটি ও জলজ পরিবেশকে নাইট্রোজেন সমৃদ্ধ করে থাকে।
**Ans : A.**

৪. ম্যালেরিয়া পরজীবি কর্তৃক লোহিত রক্তকণিকার ভিতরে তৈরিকৃত রঞ্জক -
A. Haemoglobin B. Haemocyanin
C. Haemoerythrin D. Hemozoin

ব্যাখ্যা : লোহিত রক্তকণিকায় সংঘটিত অ্যামিবয়েড ট্রফোজয়েট দশায় কোষস্থ নিউক্লিয়াস বারবার বিভাজনের মাধ্যমে ১২-২৪ টি অপত্য নিউক্লিয়াস সৃষ্টি করে। বহু নিউক্লিয়াসবিশিষ্ট এ দশাকে সাইজন্ট বলে। এর সাইটোপ্লাজমে হিমোজয়েন নামক বর্জ্য পদার্থ (পিগমেন্ট) জমা হয়।
**Ans : D.**

৫. এক্সার্ক জাইলেম পাওয়া যায়-
A. কান্ডে B. পাতায়
C. মূলে D. কোনটিই নয়

ব্যাখ্যা: • আবৃতবীজী উদ্ভিদের মূলে মেটাজাইলেম স্টিলির কেন্দ্রের দিকে থাকে এবং প্রোটোজাইলেম স্টিলির পরিধির দিকে থাকে। কান্ডে এদের অবস্থান ঠিক উল্টো, অর্থাৎ কান্ডের ভাস্কুলার বান্ডলে মেটাজাইলেম পরিধির দিকে এবং প্রোটোজাইলেমের কেন্দ্রের দিকে বিন্যস্ত থাকে, একে এন্ডার্ক বলে।
• মূলের ভাস্কুলার টিস্যুতে প্রোটোজাইলেম পরিধির দিকে এবং মেটাজাইলেম কেন্দ্রের দিকে বিন্যস্ত থাকে, একে এক্সার্ক বলে।
• পাতায় প্রোটোজাইলেম ও মেটাজাইলেম উভয়ই কেন্দ্র এবং পরিধির দুই দিকে বিন্যস্ত থাকে, একে মেসার্ক বলে।
**Ans : C.**

৬. প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন কোনটি?
A. ইন্টারফেরন B. ইনসুলিন
C. লাইপেজ D. লুসিফেরিন

ব্যাখ্যা : ইন্টারফেরন হলো এক ধরনের উচ্চ আণবিক ওজন সম্পন্ন গ্লাইকোপ্রোটিন; যা ক্যান্সার কোষের বৃদ্ধি ও ভাইরাসের বংশবৃদ্ধিতে বাধা দেয়। ইন্টারফেরন হলো প্রতিরক্ষামূলক প্রোটিন (defence protein)
**Ans : A.**

৭. নিষেকের পর প্রতিটি গর্ভাশয় বিকশিত হয়ে পরিণত হয় একটি-
A. ভ্রূণ B. বীজ
C. ফল D. এন্ডোস্পার্ম

ব্যাখ্যা : নিষেকের পর গর্ভাশয় ও ডিম্বকের পরিবর্তন-

| নিষেকের আগে | নিষেকের পরে |
|---|---|
| গর্ভাশয় | ফল |
| গর্ভাশয় ত্বক | ফলত্বক |
| ডিম্বক | বীজ |
| ডিম্বক বহিঃত্বক (এক্সাইন) | টেস্টা (বীজ বহিঃত্বক) |
| ডিম্বক অন্তঃত্বক (ইন্টাইন) | টেগমেন (বীজ অন্তঃত্বক) |
| ডিম্বাণু বা এগ (নিষিক্ত) | ভ্রূণ |
| সেকেন্ডারি নিউক্লিয়াস | এন্ডোস্পার্ম/সস্য |

**Ans : C.**

৮. জবা ফুলে কোন ধরনের অমরাবিন্যাস (Placentation) পাওয়া যায়?
A. শীর্ষক (Apical) B. অক্ষীয় (Axile)
C. গাত্রীয় (Superficial) D. মূলীয় (Basal)

ব্যাখ্যা : • **একপ্রান্তীয় (মার্জিনাল) অমরাবিন্যাস:** মটরশুটি, শিম, ছোলা প্রভৃতি।
• **অক্ষীয় (অ্যাক্সাইল):** জবা, ঢেঁড়স প্রভৃতি।
• **মুক্তমধ্য (ফ্রি সেন্ট্রাল) অমরাবিন্যাস:** তুঁত, নুনিশাক প্রভৃতি।
• **বহুপ্রান্তীয় (প্যারাইটাল) অমরাবিন্যাস:** শসা, লাউ, সরিষা প্রভৃতি।
• **গাত্রীয় (সুপারফিশিয়াল) অমরাবিন্যাস:** ত্রিধারা, সূর্যমুখী, ধান প্রভৃতি।
• **শীর্ষক (এ্যাপিক্যাল) অমরাবিন্যাস:** ধনিয়া, লালপাতা প্রভৃতি।
**Ans : B.**

৯. নিউক্লিওটাইডের পেন্টোজ সুগারের কত নং কার্বনে নাইট্রোজেন ক্ষার (base) যুক্ত থাকে?
A. 1 B. 2
C. 3 D. 5

ব্যাখ্যা : • নিউক্লিওটাইডের পেন্টোজ সুগারের ১নং কার্বনে নাইট্রোজেনাস ক্ষারকগুলো (A, T, G, C) যুক্ত থাকে।
• D-অক্সিরাইবোজ সুগারের ২নং কার্বনে অক্সিজেন থাকে না।
**Ans : A.**

১০. কোষের কোন অঙ্গাণুটি প্রোটিন সংশ্লেষণে অংশ গ্রহণ করে?
A. Oxysome B. Peroxysome
C. Ribosome D. Lysozyme

ব্যাখ্যা : • কোষের রান্নাঘর → ক্লোরোপ্লাস্ট
• কোষের পাওয়ার হাউস → মাইটোকন্ড্রিয়া
• কোষের প্রোটিন ফ্যাক্টরি → রাইবোসোম
• কোষের প্যাকেজিং হাউস → গলগি বডি
• কোষের সুইসাইডাল স্কোয়াড বা আত্মঘাতী থলিকা → লাইসোসোম
• কোষের মস্তিষ্ক → নিউক্লিয়াস
• কোষের মুদ্রা → ATP
• কোষের ট্রাফিক পুলিশ → গলগি বডি
**Ans : C.**

১১. কোনটি 'মাস্টার মলিকিউল' নামে পরিচিত?
A. DNA B. প্রোটিন
C. কার্বোহাইড্রেট D. RNA

ব্যাখ্যা : জীবকোষের জৈবিক সংকেত প্রেরক হচ্ছে DNA। জীবকোষের সব রাসায়নিক বিক্রিয়া DNA কর্তৃক নিয়ন্ত্রিত হয়, তাই একে মাস্টার মলিকিউল বলা হয়।
**Ans : A.**

১২. DNA থেকে mRNA তৈরির প্রক্রিয়াকে কি বলা হয়?
A. ট্রান্সক্রিপশন B. রেপ্লিকেশন
C. ট্রান্সলেশন D. মিউটেশন

ব্যাখ্যা : • DNA থেকে mRNA তৈরী → ট্রান্সক্রিপশন।
• DNA থেকে DNA তৈরী → রেপ্লিকেশন/অনুলিপিকরণ।
• mRNA হতে প্রোটিন তৈরী → ট্রান্সলেশন।
• RNA হতে DNA ট্রান্সফরমেশন → রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ/বিপরীত ট্রান্সক্রিপশন।
**Ans : A.**

১৩. সবচেয়ে ক্ষুদ্রতম আবৃতবীজী উদ্ভিদ কোনটি?
A. *Wolffia microscopia* B. *Wolffia arrhiza*
C. *Mistletoe sp.* D. *Rafflesia sp.*

ব্যাখ্যা : • পৃথিবীর সবচেয়ে ক্ষুদ্রাকার আবৃতবীজী উদ্ভিদ হলো *Wolffia microscopia* (0.1 মিমি)। বাংলাদেশে এর দুটি প্রজাতি পাওয়া যায়।
• বাংলাদেশের ক্ষুদ্রতম আবৃতবীজী উদ্ভিদটি হলো *Wolffia arrhiza.*
**Ans : A.**

১৪. ডায়াবেটিস কোন অঙ্গের রোগ?
A. যকৃত B. বৃক্ক C. প্লীহা D. অগ্ন্যাশয়

ব্যাখ্যা: ডায়াবেটিস অগ্ন্যাশয়ের রোগ। অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যাঙ্গার হ্যান্সের β-কোষ থেকে ইনসুলিন হরমোন নিঃসৃত হয় যা রক্তের গ্লুকোজের মাত্রা নিয়ন্ত্রণ করে। ইনসুলিন নিঃসরণ বাধাগ্রস্থ হলে রক্তে অস্বাভাবিক পরিমাণ গ্লুকোজ/শর্করা বৃদ্ধির ফলে ডায়াবেটিস রোগ হয়।
**Ans : D.**

১৫. মানব দেহে কয় স্তরের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা আছে?
A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

ব্যাখ্যা : মানবদেহে তিন স্তরের প্রতিরক্ষা ব্যবস্থা আছে-
• প্রথম প্রতিরক্ষা স্তর (First Line of defence)
• দ্বিতীয় প্রতিরক্ষা স্তর (Second Line of defence)
• তৃতীয় প্রতিরক্ষা স্তর (Third Line of defence)
**Ans : B.**

১৬. পিনিয়াল গ্রন্থির অবস্থান কোথায়?
A. মস্তিষ্কে B. মস্তিষ্কের ১ম প্রকোষ্ঠে
C. মস্তিষ্কের ২য় প্রকোষ্ঠে D. মস্তিষ্কের ৩য় প্রকোষ্ঠে

ব্যাখ্যা : পিনিয়ালগ্রন্থি সরু বৃন্ত দ্বারা মস্তিষ্কের ৩য় ভেন্ট্রিকল (প্রকোষ্ঠ) এর পশ্চাৎ প্রাচীরের সাথে সংযুক্ত, ক্ষুদ্র ও গোলাকার গ্রন্থি। এ গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত মেলাটোনিন হরমোন ঘুম-জাগরণ চক্র নিয়ন্ত্রণ করে।
**Ans : D.**

১৭. রড ও কোণ কোষ কোথায় থাকে?
A. চোখে B. কানে
C. মুখে D. গলায়

ব্যাখ্যা: চোখের রেটিনায় দু-ধরণের আলোক সংবেদী কোষ আছে। যথা: রড ও কোণ কোষ। মানব চোখে রড কোষের সংখ্যা ১২ কোটি ৫০ লক্ষ, অন্যদিকে কোণকোষের সংখ্যা ৬০-৭০ লক্ষ।
**Ans : A.**

১৮. ট্রক্লিয়ার স্নায়ুর উৎস-
A. অগ্রমস্তিষ্ক B. মধ্যমস্তিষ্ক
C. পশ্চাৎ মস্তিষ্ক D. মেডুলা অবলংগাটা

ব্যাখ্যা: ট্রক্লিয়ার স্নায়ু (প্যাথেটিক স্নায়ু) মধ্যমস্তিষ্কের পৃষ্ঠ-পার্শ্বদেশ হতে সৃষ্টি হয়ে সুপিরিয়র অবলিক নামক চক্ষুপেশিতে বিস্তার লাভ করে। এগুলো মোটর স্নায়ু এবং অক্ষিগোলকের সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।
**Ans : B.**

১৯. নিচের কোনটি মাছ?
A. সিলভার ফিশ B. স্টার ফিশ
C. গোল্ড ফিশ D. জেলি ফিশ

ব্যাখ্যা: সিলভার ফিশ → Arthropoda পর্বের প্রাণী।
স্টার ফিশ → Echinodermata পর্বের প্রাণী।
জেলিফিশ → Cnidaria পর্বের প্রাণী।
গোল্ডফিশ → Chordata পর্বের প্রাণী।
• সিলভার ফিশ, স্টার ফিশ, জেলিফিশ প্রকৃতার্থে মাছ নয়।
**Ans : C.**

২০. পাকস্থলীতে প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইমটি প্রথমে কি হিসেবে নিঃসৃত হয়?
A. পেপিন B. পেপসিন
C. পেপসিনোজেন D. ট্রিপসিন

ব্যাখ্যা: পাকস্থলিতে প্রোটিন পরিপাককারী এনজাইম পেপসিন, নিষ্ক্রিয় পেপসিনোজেন হিসেবে নিঃসৃত হয়। এটি গ্যাস্ট্রিক জুসের HCl-এর সাথে বিক্রিয়া করে সক্রিয় পেপসিনে পরিণত হয়।
**Ans : C.**

২১. মানুষের গ্রীবাদেশীয় কশেরুকার সংখ্যা কতটি?
A. 5 B. 6
C. 7 D. 8

ব্যাখ্যা: অবস্থান অনুযায়ী কশেরুকাগুলোকে নিম্নোক্ত ৫টি অঞ্চলে ভাগ করা হয়ে থাকে-
১. সারভাইকাল (গ্রীবাদেশীয়) কশেরুকা (Cervical vertebrae) - ৭টি
২. থোরাসিক (বক্ষদেশীয়) কশেরুকা (Thoracic vertebrae) - ১২টি
৩. লাম্বার (কটিদেশীয়) কশেরুকা (Lumbar vertebrae) - ৫টি
৪. স্যাক্রাল (শ্রোণীদেশীয়) কশেরুকা (Sacral vertebrae) - ৫টি (একীভূত)
৫. কক্কিজিয়াল (পুচ্ছদেশীয়) কশেরুকা (Coccygeal vertebrae) - ৪টি (একীভূত)
মোট = ৩৩টি
**Ans : C.**

Academic & Admission
We Rise By Lifting Others

**২২. হৃদস্পন্দন মস্তিষ্কের কোন অংশ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়?**

A. সেরেবেলাম  B. মেডুলা অবলংগাটা
C. থ্যালামাস  D. হাইপোথ্যালামাস

**ব্যাখ্যা:**

| ভ্রূণীয় মস্তিষ্ক | প্রাপ্ত বয়স্কের মস্তিষ্ক | কাজ |
|---|---|---|
| অগ্রমস্তিষ্ক | সেরেব্রাম | ১. দৃষ্টি, শ্রবণ, ঘ্রাণ, কথন, স্পর্শানুভূতি, স্মৃতিশক্তি, কর্মপ্রেরণা, বাকশক্তি নিয়ন্ত্রণ করে।<br>২. সংবেদী অঙ্গ থেকে আসা অনুভূতি গ্রহণ ও বিশ্লেষণ করে।<br>৩. চিন্তা, বুদ্ধি, ইচ্ছা ও উদ্ভাবনী শক্তি প্রভৃতি উন্নত মানসিক বোধের নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৪. বিভিন্ন সহজাত প্রবৃত্তির নিয়ন্ত্রক।<br>৫. দেহের সব ঐচ্ছিক পেশির কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। |
| | থ্যালামাস (আবেগের কেন্দ্র) | ১. গন্ধছাড়া অন্যান্য সংজ্ঞাবহ স্নায়ুর রিলে স্টেশন হিসেবে কাজ করে (স্নায়ু আবেগ → থ্যালামাস → সেরেব্রাম)।<br>২. মানুষের ব্যক্তিত্ব ও সামাজিক আচরণের প্রকাশ ঘটায়।<br>৩. রাগ/ক্রোধ, পীড়ন প্রভৃতি আবেগ উৎপাদন করে।<br>৪. চাপ, স্পর্শ, যন্ত্রণা, অনুভূতির কেন্দ্র।<br>৫. ঘুমন্ত মানুষকে হঠাৎ জাগিয়ে পরিবেশ সম্পর্কে সতর্ক করে। |
| | হাইপোথ্যালামাস (ভালো লাগার কেন্দ্র) | ১. দেহতাপ নিয়ন্ত্রণ করে।<br>২. ঘুম/নিদ্রা নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৩. আবেগ/উদ্বেগ, ক্ষুধা, তৃষ্ণা, ঘাম, রাগ, পীড়ন, ভাললাগা, ঘৃণা প্রভৃতির কেন্দ্র।<br>৪. স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুর কেন্দ্ররূপে কাজ করে।<br>৫. নিউরোহরমোন উৎপাদন করে ট্রপিক হরমোনের ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৬. ভ্যাসোপ্রেসিন ও অক্সিটোসিন নামে দু'ধরনের নিউরোহরমোন সরাসরি ক্ষরিত হয় ও তা পশ্চাৎ পিটুইটারির মধ্যে জমা থাকে। |
| মধ্যমস্তিষ্ক | মেসেনসেফালন | ১. অগ্র ও পশ্চাৎ মস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র রচনা করে।<br>২. দর্শন ও শ্রবণ তথ্যের সমন্বয় ঘটায় এবং প্রতিবেদন সৃষ্টি করে। |
| পশ্চাৎমস্তিষ্ক | সেরেবেলাম (গড় ওজন প্রায় ১৫০ গ্রাম) | ১. ঐচ্ছিক চলাফেরা নিয়ন্ত্রণ করে।<br>২. ঐচ্ছিক পেশির পেশীটান নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৩. দেহের ভারসাম্য ও দেহভঙ্গি বজায় রাখে।<br>৪. মাথা ও চোখের সঞ্চালন নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৫. দেহের সবধরনের স্বয়ংক্রিয় কার্যকলাপ নিয়ন্ত্রণ করে। |
| | মেডুলা অবলংগাটা | ১. হৃৎস্পন্দন, শ্বসন, গলাধঃকরণ, কাশি, রক্তবাহিকার সংকোচন, লালাক্ষরণ প্রভৃতির স্বয়ংক্রিয় নিয়ন্ত্রণ কেন্দ্রীয় হিসেবে কাজ করে।<br>২. বমন, মল-মূলত্যাগ রক্তচাপ চর্বন, পরিপাক রসক্ষরণ, ঘাম নিঃসরণ, পৌষ্টিক নালির পেরিস্ট্যালসিস প্রভৃতি নিয়ন্ত্রণ করে।<br>৩. সুষুম্নাকান্ড ও মস্তিষ্কের মধ্যে যোগসূত্র সৃষ্টি করে।<br>৪. ৯ম, ১০ম, ১১শ করোটিক স্নায়ুর উৎপত্তিস্থল। |
| | পনস | ১. স্বাভাবিক শ্বাসক্রিয়ার হার নিয়ন্ত্রণ করে।<br>২. এখান থেকে ৫ম-৮ম করোটিক স্নায়ুর উৎপত্তি হয়।<br>৩. সেরেবেলাম, সুষুম্নাকান্ড ও মস্তিষ্কের মধ্যে রিলে স্টেশন বা প্রেরক যন্ত্র হিসাবে কাজ করে।<br>৪. দেহের দুপাশের পেশির কর্মকান্ড সমন্বয় করে। |

**Ans : B.**

**২৩. নিচের কোনটি যকৃতের কাজ নয়?**

A. কোলেস্টেরল উৎপাদন  B. শর্করা বিপাক
C. ভিটামিন সঞ্চয়  D. এন্টিবডি উৎপাদন

**ব্যাখ্যা : যকৃতের সঞ্চয়ী ভূমিকা:**

- গ্লাইকোজেন সঞ্চয়
- রক্ত সঞ্চয়
- ভিটামিন সঞ্চয়
- পিত্তরস উৎপাদন
- চর্বি ও অ্যামিনো এসিড সঞ্চয়
- মিনারেল সঞ্চয়

**যকৃতের বিপাকীয় ভূমিকা:**

- শর্করা বিপাক
- প্রোটিন বিপাক
- লিপিড (ফ্যাট) বিপাক
- হিমোগ্লোবিনের ভাঙন
- পিত্ত উৎপাদন
- হরমোন সংশ্লেষ
- হরমোনের ভাঙন
- টক্সিন বা বিষ অপসারণ
- তাপ উৎপাদন
- রক্ত ব্যাকটেরিয়ামুক্ত রাখা
- লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন ও ভাঙন

**Ans : A.**

**২৪. নিচের কোনটি বিপাকের কারণে ইউরিক এসিড তৈরি হয়?**

A. অ্যামাইনো এসিড  B. পিউরিন
C. টিস্যু প্রোটিন  D. সবগুলো

**ব্যাখ্যা:** মানবদেহের যকৃতের কোষে নিউক্লিক এসিডের পিউরিন ক্ষারক বিপাকের ফলে ইউরিক অ্যাসিড সৃষ্টি হয়। এটি ইউরিয়া অপেক্ষা কম বিষাক্ত।

**Ans : B.**

**২৫. মানুষের মস্তিষ্কের অভ্যন্তরে তরলে পূর্ণ গহ্বরগুলোকে কি বলে?**

A. ভেন্ট্রিকল  B. লোবিউল
C. মেডুলা  D. ভেকিউল

**ব্যাখ্যা:** মানুষের মস্তিষ্কের তরলপূর্ণ গহ্বরগুলোকে ভেন্ট্রিকল বলে। মানুষের মস্তিষ্কে ৪টি ভেন্ট্রিকল দেখা যায়। এগুলো ২টি পার্শ্বীয় ভেন্ট্রিকল, ৩য় ও ৪র্থ ভেন্ট্রিকল নামে পরিচিত।

**Ans : A.**

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
♦ বিজ্ঞান - C-Unit ♦ মানবিক - A Unit
♦ ব্যবসায় - B Unit

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
♦ বিজ্ঞান - A-Unit ♦ মানবিক - B+D Unit
♦ ব্যবসায় - C Unit

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
♦ বিজ্ঞান - A Unit ♦ বিজ্ঞান - D Unit
♦ মানবিক - B Unit ♦ মানবিক - C Unit
♦ বিবিএ ও আইবিএ - E Unit