চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়

শিক্ষাবর্ষ ২০১৯-২০; A-Unit (সকাল)

বাংলা

১. 'তেলা মাথায় তেল দেওয়া মনুষ্যজাতির রোগ।' উক্তিটি কোন পাঠ থেকে নেওয়া হয়েছে?

A. রেইনকোট B. চাষার দুক্ষু
C. আমার পথ D. বিড়াল

ব্যাখ্যা : প্রাবন্ধিক বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায়ের 'বিড়াল' প্রবন্ধের গুরুত্বপূর্ণ কিছু লাইন :
- তেলা মাথায় তেল দেওয়া মনুষ্যজাতির রোগ।
- সমাজের ধনবৃদ্ধির অর্থ ধনীর ধন বৃদ্ধি।
- যে কখনো অন্ধকে মুষ্টি-ভিক্ষা দেয়না, সেও একটা বড় রাজা ফাঁপরে পড়িলে রাত্রে ঘুমায়না।
- শিক্ষালাভ ব্যতীত তোমাদের জ্ঞানোন্নতির উপায়ন্তির দেখিনা।
- এ পৃথিবীর মৎস্য মাংসে আমাদের (বিড়াল/দরিদ্রের) কিছু অধিকার আছে।

Ans : D.

২. কোনটি তদ্ধিত প্রত্যয়?

A. জ্বাল্ + আনি = জ্বালানি B. ধন্ + ঈ = ধনী
C. ঝাঁক্ + আনি = ঝাঁকানি D. নিড় + আনি = নিড়ানি

ব্যাখ্যা : গুরুত্বপূর্ণ কিছু তদ্ধিত প্রত্যয় :
- কুরু + ষ্ণ (অ) = কৌরব • তিল + ষ্ণ (অ) = তৈল
- বিধি + ষ্ণ (অ) = বৈধ • বর্ষ + ষ্ণিক (ইক) = বার্ষিক
- ধন + ঈ = ধনী • জ্ঞান + ঈ = জ্ঞানী
- গ্রাম্য + তা = গ্রাম্যতা • পথ + ত্রয় = পাথেয়
- জটা + ইল = জটিল • কুল + ঈন = কুলীন

Ans : B.

৩. 'জ্ঞানের দীনতা এই আপনার মনে/পূরণ করিয়া লই যত পারি ভিক্ষালব্ধ ধনে' – চরণ দুটি কোন কবিতার?

A. সাম্যবাদী B. ঐকতান
C. ফেব্রুয়ারি ১৯৬৯ D. লোক-লোকান্তর

ব্যাখ্যা : বিশ্বকবি রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের 'ঐকতান' কবিতার গুরুত্বপূর্ণ কিছু চরণ :

অক্ষয় উৎসাহে
যেথা পাই চিত্রময়ী বর্ণনার বাণী
কুড়াইয়া আনি।
জ্ঞানের দীনতা এই আপনার মনে
পূরণ করিয়া লই যতপারি ভিক্ষালব্ধ ধনে-
আমি পৃথিবীর কবি, যেথা তার যত উঠে ধ্বনি
আমার বাঁশির সুরে সাড়া তার জাগিয়ে তখনি-
এই স্বরসাধনায় পৌছিলোনা বহুতর ডাক,
রয়ে গেছে ফাঁক।

Ans : B.

৪. 'বায়ান্নর দিনগুলো' কী ধরনের রচনা?

A. প্রবন্ধ B. ছোট গল্প C. স্মৃতিকথা D. রম্যরচনা

ব্যাখ্যা : বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমানের 'বায়ান্নর দিনগুলো' তাঁর 'অসমাপ্ত আত্মজীবনী' গ্রন্থ থেকে সংকলিত হয়েছে। এটি ২০১২ সালে প্রকাশিত হয়। বন্ধুবান্ধব সহকর্মী ও সহধর্মীনির অনুরোধে বঙ্গবন্ধু শেখ মুজিবুর রহমান ১৯৬৭ সালের মাঝামাঝি সময়ে ঢাকা সেন্ট্রাল জেলে এই আত্মজীবনী লেখা শুরু করেন।

Ans : C.

৫. বাংলা বাক্যে ক্রিয়াপদ সাধারণত কোথায় বসে?

A. বাক্যের শুরুতে B. বাক্যের মাঝে
C. বাক্যের শেষে D. যে কোনো স্থানে

ব্যাখ্যা : • ইংরেজি বাক্যের সিকুয়েন্স : Sub + verb + obj
Example : We read books.
- বাংলা বাক্যের সিকুয়েন্স : কর্তা + কর্ম + ক্রিয়া

উদাহরণ : আমরা বই পড়ি।

Ans : C.

৬. 'আমি কিংবদন্তির কথা বলছি' – কবিতাটি কোন ছন্দে রচিত?

A. গদ্য B. মাত্রাবৃত্ত C. অক্ষরবৃত্ত D. স্বরবৃত্ত

ব্যাখ্যা : ছন্দ তিন প্রকার :
(১) অক্ষরবৃত্ত ছন্দ, (২) মাত্রাবৃত্ত ছন্দ, (৩) স্বরবৃত্ত ছন্দ
একাদশ-দ্বাদশ শ্রেণির বাংলা বইয়ে উল্লেখিত গদ্যছন্দের রচিত কবিতাগুলো :
(১) ফেব্রুয়ারী ১৯৬৯, (২) নূরলদীনের কথা মনে পড়ে যায়, (৩) আমি কিংবদন্তির কথা বলছি।
- গদ্যছন্দ অক্ষরবৃত্ত ছন্দের অন্তর্ভুক্ত।

Ans : A.

৭. 'এই পৃথিবীতে এক স্থান আছে' – কবিতায় অন্ধকারে ঘাসের ওপর কী নুয়ে থাকে?

A. হরিণেরা B. শঙ্খচিল C. লক্ষীপ্যাঁচা D. লেবুর শাখা

ব্যাখ্যা : কবি জীবনানন্দ দাসের 'এই পৃথিবীতে এক স্থান আছে' কবিতার গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য :
- এই পৃথিবীতে একটি স্থান (বাংলা) আছে - সুন্দর করুণ।
- সবুজ ডাঙা অবিরল ভরে থাকে - মধুকূপী ঘাসে।
- ধানের গন্ধের মত অস্ফুট হয় - লক্ষ্মীপ্যাচা ।
- অন্ধকার ঘাসে নুইয়ে থাকে - লেবুর শাখা।
- অন্ধকার বাতাসে উড়ে সুদর্শন নামক - পোকা।
- বাংলার মাঠ-ঘাটের রূপক নাম - শঙ্খমালা।

Ans : D.

৮. 'সাম্পান' কোন ভাষার শব্দ?

A. চীনা B. জাপানি C. হিন্দি D. পর্তুগিজ

ব্যাখ্যা : নিচে গুরুত্বপূর্ণ কিছু বিদেশি শব্দ :
- চীনা - চা, চিনি, সাম্পান, লিচু, লুচি ইত্যাদি।
- জাপান - হারিকিরি, রিক্সা, হাসনাহেনা, জুডো, ক্যারেটে, প্যাগোডা ইত্যাদি।
- হিন্দি - চামেলি, মিঠাই, কমলা, বাচ্চা, তরকারি, ছিনতাই, ডেরা, পানি, টহল, জলদি, ফালতু, ঠান্ডা, চাহিদা, পুরি ইত্যাদি।
- পর্তুগীজ - আলমারি, আলপিন, আনারস, বালতি, পাউরুটি, গুদাম, আতা, গরাদ, গির্জা, কাতান, ইস্ত্রি, ফর্মা, ফিতা, পেরেক, তোয়ালে ইত্যাদি।

Ans : A.

৯. 'সিরাজউদ্দৌলা' নাটকে প্রধান গুপ্তচরের নাম কী?

A. নারান সিং B. নারান শেঠি C. মদনলাল D. মোহনচাঁদ

ব্যাখ্যা : নাট্যকার সিকান্দার আবু জাফরের নাটক 'সিরাজউদ্দৌলার' গুরুত্বপূর্ণ কিছু চরিত্র :

• নবাব আলিবর্দি খান	• নবাব সিরাজউদ্দৌলা	• মিরজাফর
• ওয়াটসন	• মানিকচাঁদ	• ক্লাইভ
• হলওয়েল	• জগৎশেঠ	• উমিচাঁদ
• ঘসেটি বেগম	• আমিনা বেগম	• ওয়াটস
• ড্রেক	• মিরন	• মোহাম্মদি বেগ
• মোহনলাল	• মিরমর্দান	• রাজবল্লভ
• লুৎফুন্নেসা	• রায়দুর্লভ	• নারান সিং

- নবাবের প্রধান গুপ্তচর ছিলেন – নারান সিং (ওরফে রাইসুল জুহালা)।

Ans : A.

১০. কাজী নজরুল ইসলামের কোন বইটি বাজেয়াপ্ত হয়েছিল?
A. অগ্নি-বীণা B. কুহেলিকা C. মৃত্যুক্ষুধা D. দোলন-চাঁপা

ব্যাখ্যা : নজরুলের নিষিদ্ধকৃত পাঁচটি গ্রন্থ : বিশের বাঁশি, ভাঙার গান, প্রলয় শিখা, চন্দ্রবিন্দু, যুগবাণী।
• উল্লেখিত পাঁচটি গ্রন্থ ছাড়াও অগিবীণা, ফণিমনসা, সঞ্চিতা, সর্বহারা, রুদ্রমঙ্গল প্রভৃতি ব্রিটিশ সরকারের কোপানলে পড়েছিল। তবে শেষ পর্যন্ত এগুলো বাজেয়াপ্ত হয়নি।
Ans : A.

English

1. **"Where ____ is the best place to park a car around here?" "I'm sorry. I don't know."**
A. are you suppose B. do you suppose
C. supposedly D. you suppose

ব্যাখ্যা : Suppose - মনে করা।
এখানে, "Where do you suppose" হবে "তুমি কোথায় মনে করো বুঝাতে" Wh question এ auxiliary verb না থাকায় do হবে।
Ans : B.

2. **Every child must ____ and respect other cultures.**
A. acquaint to B. get acquaint with
C. be acquainted with D. getting acquainted with

ব্যাখ্যা : be acquainted with something - কোনো কিছুর সাথে পরিচিত হওয়া।
বাক্যটির অর্থ, "প্রতিটি শিশুকে অবশ্যই অন্যান্য সংস্কৃতির সাথে পরিচিত হতে হবে এবং সম্মান করতে হবে।
Ans : C.

3. **Industrialization has been responsible for ___ most radical of the environmental changes caused by humans.**
A. a B. the C. some of which D. which are

ব্যাখ্যা : এটি Superlative degree এর example. Superlative degree এর নিয়ম অনুযায়ী superlative এর আগে the/one of the হয়। the/one of the + most + Adj/adv হয়।
Example : He is the most brilliant boy in the class.
Ans : B.

4. **In many areas the slope and topography of the land ____ excessive rainfall to run off into a natural outlet.**
A. neither permit B. without permitting
C. nor permitting D. do not permit

ব্যাখ্যা : Auxiliary verb না থাকলে negative করার জন্য do/does/did বসাতে হয়। এখানে and দ্বারা যুক্ত দুইটি subject আছে তাই "do not permit" হবে।
Ans : D.

5. **They thought that he was guilty ___ racial discrimination.**
A. in B. with C. of D. for

ব্যাখ্যা : Guilty of something - কোন কিছুর জন্যদোষী।
বাক্যটির অর্থ "তারা ভেবেছিল সে জাতিগত বৈষম্যের জন্য দোষী"।
Ans : C.

6. **Do you enjoy ___ football matches on TV?**
A. watching B. to watch
C. having watched D. for watching

ব্যাখ্যা : enjoy + verb (ing)
নিচে কিছু verb দেওয়া হলো যাদের পর সবসময় gerund হয়-

Admit	Avoid	Miss	Finish
Postpone	Start	Reist	Consider
Mind	Enjoy	Prevent	Forgive

Ans : A.

7. **One of the major ___ load shedding.**
A. problems are B. problems is
C. problem be D. problem is

ব্যাখ্যা : One/each/everyone + of + noun (plural) + verb(singular)
Example : Each of the boys has passed.
অনুরূপভাবে, One of the major Problems is load shedding.
Ans : B.

8. **You had better ____ harder, or you will fail the test.**
A. studied B. to study
C. study D. be studying

ব্যাখ্যা : Had better - বরং।
Had better + verb (base)
Example : I had better leave.
অনুরূপভাবে, You had better study harder, or you will fail the test.
Ans : C.

9. **The antonym of 'industrious' is ___.**
A. stupid B. harsh
C. indolent D. undecided

ব্যাখ্যা : Industrious - পরিশ্রমী
Stupid - বোকা Harsh - কঠোর
Indolent - অলস Undecided - অমীমাংসিত
Industrious এর Synonym এবং Antonym-
Synonym : Energetic, Diligent, Productive, Hard working.
Antonym : Indolent, Lazy, Idle, Inactive, Sulk.
Ans : C.

10. **The marriage ceremony ____ the guests were going to the feast.**
A. was over B. as over
C. has been over D. being over

ব্যাখ্যা : Simple sentence এ be verb এর জায়গায় being এবং have verb এর জায়গায় having হয়।
Example : The class being over, everyone left the class.
অনুরূপভাবে, The marriage ceremony being over the guests were going to the feast.
Ans : D.

11. **____ heavy rainfall, there were more than fifty thousand fans at the football game .**
A. Despite with B. ins spite with
C. Despite of D. Despite

ব্যাখ্যা : Inspit of/Despite - স্বত্ত্বেও।
Inspite of/Despite যুক্ত অংশে noun/noun phrase হয়।
Example : Inspite of being sick, he came.
Despite being poor, he is honest.
Ans : D.

12. The outdoor concert was ___ due to bad weather.
A. called off B. called in C. called at D. called on

ব্যাখ্যা : Call off - বন্ধ করা/শেষ করা।
এরকম আরো group verb-
Call in - ডাকা Call for - চাওয়া
Call out - চিৎকার Call up - ফোন করা
Ans : A.

13. We ____ a test when the lights went out.
A. were doing B. have done C. are doing D. do

ব্যাখ্যা : **এটি when এর example-**
Structure : Subject + was/were + verb(ing) + when + subject + verb (Past)
Example : I was reading when he called.
অনুরূপভাবে, We were doing a test when the lights went out.
Ans : A.

14. The book ___ is not in the library.
A. that I need it B. I need it
C. which I need it D. I need

ব্যাখ্যা : Relative Pronoun use করলে পুনরায় subject use করা যায় না। তাই এখানে শুধুমাত্র option (D) সঠিক।
Ans : D.

15. "Modern printing equipment quickly turns out <u>duplicate</u> copies of textual and pictorial matter". Which of the following words best fits the underlined word?
A. identical B. excessive C. illustrated D. legible

ব্যাখ্যা : Duplicate - নকল/সদৃশ।
Identical - সদৃশ Excessive - অতিরিক্ত
Illustrated - সচিত্র Legible - স্পষ্ট
Ans : A.

পদার্থবিদ্যা

১. **একটি সমান্তরাল পাত ধারকের একক আয়তনে সঞ্চিত স্থিতিশক্তির একক কোনটি?**
A. N/m^3 B. $Joule/m^3$ C. $Joule/m^2$ D. N/m^2

ব্যাখ্যা : একটি সমান্তরাল পাত ধারকের একক আয়তনে সঞ্চিত শক্তি,

$$U = \frac{\frac{1}{2}CV^2}{A\times d} = \frac{\frac{1}{2}\times\left(\frac{\epsilon_0 KA}{d}\right)\times(E\times d)^2}{A\times d} = \frac{1}{2}\epsilon_0 KE^2$$

এখন, ϵ_0 এর একক Nm^2C^{-1} এবং E এর একক Cm^{-2}

$\therefore$ একক আয়তন সঞ্চিত শক্তির একক $= Nm^2C^{-2}\times(Cm^{-2})^2$
$= Nm^2C^{-2}\times C^2m^{-4} = Nm^{-2}$

Ans : D.

২. **1500 kg ভরের একটি গাড়ি টো ট্রাকের সাহায্যে টানলে গাড়িটির ওপর মোট 1000 N বল ক্রিয়া করে। গাড়িটির ত্বরণ কত?**
A. 0.87 N/kg B. 0.76 N/kg
C. 0.67 N/kg D. 0.96 N/kg

ব্যাখ্যা : $F = ma \Rightarrow a = \frac{F}{m} = \frac{1000N}{1500kg} = 0.67\ N/kg$
Ans : C.

৩. **$\vec{P} = 4\hat{i}+4\hat{j}+4\hat{k}$ এবং $\vec{Q} = 3\hat{i}+2\hat{j}+2\hat{k}$ একটি ত্রিভুজের দুটি সন্নিহিত বাহু হলে, ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল কত?**
A. $6\sqrt{2}$ B. $4\sqrt{2}$ C. $8\sqrt{2}$ D. $2\sqrt{2}$

ব্যাখ্যা : সামান্তরিক ক্ষেত্রফল $= \left|\vec{P}\times\vec{Q}\right|$

$\therefore$ ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল $= \frac{1}{2}\left|\vec{P}\times\vec{Q}\right|$

এখন, $\left|\vec{P}\times\vec{Q}\right| = \begin{vmatrix}\hat{i} & \hat{j} & \hat{k}\\ 4 & 4 & 4\\ 3 & 2 & 2\end{vmatrix}$

$= \hat{i}(8-8)-\hat{j}(12-8)+\hat{k}(8-12)$

$= 4\hat{j}-4\hat{k}$

$\therefore \left|\vec{P}\times\vec{Q}\right| = \sqrt{4^2+4^2} = \sqrt{2\times4^2} = 4\sqrt{2}$

$\therefore$ ত্রিভুজটির ক্ষেত্রফল $= 4\sqrt{2}\times\frac{1}{2} = 2\sqrt{2}$

Ans : D.

৪. **হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রনের n-তম কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কোনটি?**
A. $\frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$ B. $\frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi m^2c^2}$ C. $\frac{h^2\varepsilon_0}{\pi m^2c^2}$ D. $\frac{h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$

ব্যাখ্যা: হাইড্রোজেন পরমাণুর ইলেকট্রনের n-তম কক্ষপদের ব্যাসার্ধ $r_n = \frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi me^2}$
Ans : A.

৫. **হাইড্রোজেন পরমাণুতে নিউট্রনের সংখ্যা কত?**
A. 1 B. 0 C. 2 D. 4

ব্যাখ্যা : কোনো পরমাণুর নিউক্লিয়াসের সংকেত ^A_ZX
এখন, হাইড্রোজেন পরমানুর নিউক্লিয়াসের সংকেত ^1_1H
$\therefore A = 1$ এবং $Z = 1$
$\therefore$ নিউট্রন সংখ্যা, $N = A - Z = 1 - 1 = 0$
Ans : B.

৬. **একটি মাইক্রোওয়েভের কম্পাঙ্ক 1.5×10^{10} Hz হলে এর তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?**
A. 0.02 cm B. 0.02 m C. 0.02 mm D. 0.02 km

ব্যাখ্যা : মাইক্রোওয়েব তরঙ্গের বেগ, $v = 3\times10^8\ ms^{-1}$

$v = f\lambda \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{3\times10^8}{1.5\times10^{10}} = 2\times10^{-2}m = 0.02\ m$

Ans : B.

৭. **1 Bohr ম্যাগনেটনের মান কত?**
A. $9.27\times10^{-24}Am^2$ B. $9.27\times10^{24}Am^2$
C. $9.27\times10^{-24}A^2m^2$ D. $9.27\times10^{24}A^2M^2$

ব্যাখ্যা : 1 Bohr ম্যাগনেটন $= 9.27\times10^{-24}\ JT^{-1}$(SI)
$= 9.27\times10^{-24}\ Am^2$
$= 9.27\times10^{-21}\ ergG^{-1}$ (CGS)
$= 5.788\times10^{-5}\ eVT^{-1}$ (eV)

Ans : A.

Academic & Admission
pathshala
We Rise By Lifting Others

৮. 2Ω, 4Ω এবং 8Ω রোধের তিনটি তারকে সমান্তরাল সমবায়ে সংযোগ করা হল। তাদের তুল্য রোধ কত?

A. 0.88 Ω B. 1.41 Ω C. 2.41 Ω D. 1.14 Ω

ব্যাখ্যা: সমান্তরাল সংযোগের তুল্যরোধ, $\frac{1}{R_P}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}$

$=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}+\frac{1}{8}=\frac{4}{8}+\frac{2}{8}+\frac{1}{8}=\frac{4+2+1}{8}=\frac{7}{8}$

$\therefore R_P=\frac{8}{7}=1.14\Omega$

Ans : D.

৯. একটি কণার বেগ 0.3 c হলে এর ভগ্নাংশিক ভর বৃদ্ধি কত?

A. 0.020 B. 0.048 C. 0.004 D. 0.460

ব্যাখ্যা : v বেগে গতিশীল বস্তুর ভর,

$m=\frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}\Rightarrow\frac{m}{m_0}=\frac{1}{\sqrt{1-\left(\frac{0.3c}{c}\right)^2}}=\frac{1}{\sqrt{1-0.09}}=1.048$

∴ আংশিক ভর বৃদ্ধি, $\Delta m=\frac{m}{m_0}-1=0.048$

Ans : B.

১০. 8 kg ভরের একটি বস্তু 15 m উচ্চতা হতে নিচে পড়ল। মাধ্যাকর্ষণজনিত স্থিতিশক্তির পরিবর্তন কত?

A. 1067 J B. 1176 J C. 1167 J D. 1178 J

ব্যাখ্যা : h-উচ্চতায় স্থিতিশক্তি, $E_p=mgh$

∴ মধ্যাকর্ষণজনিত স্থিতিশক্তির পরিবর্তন, $E_p=mgh$

$=8\times9.8\times15=1176$ J

Ans : B.

১১. সংকট কোণ ও প্রতিসরাঙ্কের মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

A. $\tan\theta_c=\frac{1}{\mu}$ B. $\cos\theta_c=\frac{1}{\mu}$

C. $\sin\theta_c=\frac{1}{\mu}$ D. $\cot\theta_c=\frac{1}{\mu}$

ব্যাখ্যা : স্বচ্ছ হালকা মাধ্যমের সাপেক্ষে স্বচ্ছ ঘন মাধ্যমের প্রতিসরাঙ্ক μ তাদের মধ্যকার সংকট কোন sin এর বিপরীত সংখ্যার সমান।

অর্থাৎ, $\mu=\frac{1}{\sin\theta_c}\Rightarrow\sin\theta_c=\frac{1}{\mu}$

Ans : C.

১২. পৃথিবীর অভ্যন্তরে কোন বিন্দুতে অভিকর্ষীয় ত্বরণের সমীকরণ কোনটি?

A. $g'=g\left(1-\frac{R}{h}\right)$ B. $g'=g\left(1+\frac{h}{R}\right)$

C. $g'=g\left(1+\frac{R}{h}\right)$ D. $g'=g\left(1-\frac{h}{R}\right)$

ব্যাখ্যা : $g=\frac{GM}{R^2}=\frac{G}{R^2}\frac{4}{3}\pi R^3\rho=\frac{4}{3}G\pi R\rho$

এবং, h দূরত্ব অভ্যন্তরে কোন বিন্দুতে, $g'=\frac{4}{3}G\pi(R-h)\rho$

$\therefore\frac{g'}{g}=\left(1-\frac{h}{R}\right)\Rightarrow g'=g\left(1-\frac{h}{R}\right)$

Ans : D.

১৩. কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্যের সমীকরণ কোনটি?

A. $\lambda_c=\frac{m_oc}{h}$ B. $\lambda_c=\frac{m^2{}_oc}{h}$

C. $\lambda_c=\frac{h}{m_oc}$ D. $\lambda_c=\frac{h^2}{m_oc}$

ব্যাখ্যা : কম্পটন তরঙ্গদৈর্ঘ্য, $\lambda_c=\frac{h}{m_oc}$

Ans : C.

১৪. দশা পার্থক্য δ এবং পথ পার্থক্য x এর মধ্যে সম্পর্ক কোনটি?

A. $\delta=\frac{\lambda}{2\pi}\times x$ B. $\delta=\frac{\pi}{\lambda}\times x$

C. $\delta=\frac{2\pi}{\lambda}\times x$ D. $\delta=\frac{\lambda}{\pi}\times x$

ব্যাখ্যা : দশা পার্থক্য $=\frac{2\pi}{\lambda}\times$ পথ পার্থক্য $\Rightarrow\delta=\frac{2\pi}{\lambda}\times x$

Ans : C.

১৫. স্প্রিং এর দোলনের ক্ষেত্রে দোলকালের সমীকরণ কোনটি?

A. $T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ B. $T=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$

C. $T=2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$ D. $T=\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}}$

ব্যাখ্যা : দোলনকাল, $T=\frac{2\pi}{\omega}=\frac{2\pi}{\sqrt{k/m}}=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

Ans : A.

১৬. সান্দ্রতার গুণাঙ্কের একক কোনটি?

A. Ns^2m^{-2} B. Nsm^{-2}

C. Nsm^{-1} D. Ns^2m^{-1}

ব্যাখ্যা : সান্দ্রতা গুনাংকের একক :

• CGS পদ্ধতিতে পয়েস • MKS পদ্ধতিতে Nsm^{-2}

Ans : B.

১৭. কোন ডিভাইস AC সিগনালকে DC সিগনালে রূপান্তরিত করে?

A. ট্রান্সফরমার B. ডায়োড

C. অ্যামিটার D. ভোল্টমিটার

ব্যাখ্যা : পরিবর্তী প্রবাহকে পূর্ণ তরঙ্গ একমুখীকরণ করা হয় ডায়োড ও ট্রান্সফর্মার এর সাহায্যে। শুধুমাত্র ডায়োড ব্যবহার করেও AC সিগনালকে DC সিগনালে রূপান্তরিত করা যায়।

Ans : B.

১৮. একটি ইলেকট্রনের ডি-ব্রগলী তরঙ্গদৈর্ঘ্য 1.5×10^{-12}m হলে, এর ভরবেগ কত?

A. $4.42\times10^{-22}kgms^{-1}$ B. 4.42×10^{-21} $kgms^{-1}$

C. 4.42×10^{-23} $kgms^{-1}$ D. 4.42×10^{-24} $kgms^{-1}$

ব্যাখ্যা : ভরবেগ, $P=\frac{h}{\lambda}=\frac{6.63\times10^{-34}}{1.5\times10^{-12}}=4.42\times10^{-22}kgms^{-1}$

Ans : A.

১৯. 6 kg ভর বিশিষ্ট একটি কণা $x=0.2t^2-0.02t^3$ সূত্র অনুসারে গতিশীল হয়। প্রথম 4 সেকেন্ডে এ বল দ্বারা কৃতকাজ কত?

A. 1.1231 J B. 2.6428 J

C. 2.1324 J D. 1.2288 J

ব্যাখ্যা : $v = \frac{dx}{dt} = 0.4t - 0.06t^2$

$\therefore$ 4 sec এর বেগ, $v = 0.4 \times 4 - 0.06 \times 4^2$
$= 1.6 - 0.96 = 0.64$

$\therefore$ কৃতকাজ, $W = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 6 \times (0.64)^2 = 1.2288$ J

Ans : D.

২০. একটি ইলেকট্রন r ব্যাসার্ধের বৃত্তাকার কক্ষপথে প্রতি সেকেন্ড n সংখ্যক আবর্তন সম্পন্ন করে। কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্রে মান কত?

A. Zero B. $\frac{\mu_0 ne}{2\pi r}$ C. $\frac{\mu_0 ne}{2r}$ D. $\frac{\mu_0 n^2 e}{2r}$

ব্যাখ্যা : এখানে, $q = e$, $t = 1$ s

কেন্দ্রে সৃষ্ট চৌম্বক ক্ষেত্র, $B = \frac{n\mu_0 I}{2r} = \frac{n\mu_0 q}{2rt} = \frac{n\mu_0 e}{2r}$

Ans : C.

২১. r ব্যাসার্ধের একটি বৃত্তের কেন্দ্রে Q আধান আছে। বৃত্তের পরিধি বরাবর একটি আধান q-কে একবার ঘুরিয়ে আনতে কৃতকাজ কত?

A. $\frac{qQ}{4\pi \epsilon_0 r}$ B. $\frac{qQ}{4\pi \epsilon_0^2 r^2}$ C. $\frac{qQ}{4\pi \epsilon_0 r^2}$ D. 0

ব্যাখ্যা : Q আধান হতে r দূরত্বের সকল বিন্দুতে বিভবের মান সমান। অতএব, বৃত্তের পরিধি বরাবর q আধানকে একবার ঘুরিয়ে আনতে কৃতকাজ শূন্য।

Ans : D.

২২. একটি আলোক রশ্মি আলোকীয় ঘন মাধ্যম হতে হালকা মাধ্যমে ভ্রমণ করে। এ দুটি মাধ্যমের জন্য সংকট কোণ c হলে রশ্মির সম্ভাব্য সর্বোচ্চ বিচ্যুতি কত?

A. $\pi - 2c$ B. $\pi - c$ C. $\frac{\pi}{2} + c$ D. 2c

Ans : B.

২৩. একটি ইনপুট ও একটি আউটপুট থাকে কোন গেইটে?

A. NOT B. AND C. OR D. NOR

ব্যাখ্যা : • **OR গেট** : OR গেটে দুই বা ততোধিক ইনপুট থাকে এবং একটি মাত্র আউটপুট থাকে। যৌক্তিক যোগের জন্য।
• **AND গেট** : যে লজিক গেটের সবগুলো ইনপুট 1 হলে আউটপুট 1 হয় তাকে AND গেট বলে। যৌক্তিক গুণের জন্য।
• **NOT গেট** : NOT গেটে একটি ইনপুট এবং একটি আউটপুট থাকে। আউটপুট সবসময় ইনপুটের বিপরীত হয় বলে একে Invertor গেট ও বলে।
• **NOR গেট** : OR এর গেটের পরে NOT গেট যুক্ত করে NOR গেট তৈরি হয়। এটি সার্বজনীন গেট।
• **XOR গেট** : OR গেট, AND গেট এবং NOT গেট সংযুক্ত করে XOR গেট পাওয়া যায়।
• **NAND গেট** : AND গেটের আউটপুটে Invertor যুক্ত করে NAND গেট তৈরি করা হয়। এটি সার্বজনীন গেট। একটি Car Interior লাইটিং ডিজাইনে ব্যবহৃত হয়।

Ans : A.

২৪. ইলেকট্রন নিউক্লিয়াসে থাকতে পারে না। এটা ব্যাখ্যা করা যায় কোন সূত্রের সাহায্যে?

A. শক্তির নিত্যতা B. ভরবেগের নিত্যতা
C. সাধারণ আপেক্ষিক তত্ত্ব D. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা সূত্র

ব্যাখ্যা : নিউক্লিয়াসের ভিতরে ইলেকট্রন থাকতে হলে যে শক্তির প্রয়োজন, ইলেকট্রনের শক্তি তার চেয়ে কয়েক গুণ কম। এটি হাইজেনবার্গের অনিশ্চিয়তা নীতির সাহায্যে ব্যাখ্যা করা যায়।

Ans : D.

২৫. কোন যন্ত্রগুলোতে পরিমাপের জন্য শূন্য ত্রুটি বিবেচনা করা হয় না?

A. স্লাইড ক্যালিপাস B. স্ক্রু গজ
C. স্ফেরোমিটার
D. এগুলোর সবকয়টিতে শূন্য ত্রুটি বিবেচনা করতে হয়

ব্যাখ্যা : উপরে উল্লেখিত সবগুলো যন্ত্রেই শূন্য ত্রুটি বিবেচনা করা হয়। যে সকল যন্ত্রের প্রধান স্কেলের '0' দাগ ভার্নিয়ার বা বৃত্তাকার স্কেলের '0' দাগের সাথে না মিলে যদি আগে বা পিছনে থাকে তবে একে শূন্য ত্রুটি বলে।

Ans : D.

রসায়ন

১. 1 g পানিতে কতটি অণু আছে?

A. 3.346×10^{22} B. 6.023×10^{23}
C. 2.989×10^{23} D. 18

ব্যাখ্যা : H_2O এর আণবিক ভর $(1 \times 2 + 16)g = 18g$
18g পানিতে অণু আছে 6.023×10^{23} টি

$\therefore$ 1g পানিতে অণু আছে $\frac{6.023 \times 10^{23}}{18} = 3.346 \times 10^{22}$ টি

Ans : A.

২. 490 cm^3 পানিতে 10 cm^3 1.0M HCl এর দ্রবণ যোগ করা হল। মিশ্রণের pH কত?

A. 0.0 B. 1.0
C. 1.7 D. 2.0

ব্যাখ্যা : ১ম ক্ষেত্রে আয়তন $V_1 = 10cm^3$; ঘনমাত্রা $S_1 = 1.0M$ HCl
২য় ক্ষেত্রে আয়তন $V_2 = 490 + 10 = 500$ cm^3, ঘনমাত্রা $S_2 = ?$

$S_1V_1 = S_2V_2 \Rightarrow S_2 = \frac{S_1V_1}{V_2} = \frac{1 \times 10}{500} = 0.02M$

আবার, $pH = -\log[H^+] = -\log[0.02] = 1.7$

Ans : C.

৩. n = 3, l = 1 উপকক্ষে কয়টি ইলেকট্রন থাকতে পারে?

A. 32 B. 8
C. 18 D. 6

ব্যাখ্যা : $n = 3, l = 1$ হলে p উপশক্তিস্তর এবং $m = 0$ সহ $-l$ থেকে $+l$ পর্যন্ত
$\therefore m = -1, 0, +1$ অর্থাৎ অরবিটাল সংখ্যা 3টি
$\therefore$ ইলেকট্রন সংখ্যা $= 3 \times 2 = 6$টি

উপ শক্তিস্তর	সহকারী কোয়ান্টাম সংখ্যা l এর মান	m এর মান	অরবিটাল সংখ্যা = $(2l+1)$	সর্বাধিক ইলেকট্রন সংখ্যা	বিন্যাস
s	$l = 0$	0	1	2×1 = 2 টি	s^2
p	$l = 1$	+1, 0, −1	3	3×2 = 6 টি	p^6
d	$l = 2$	+2, +1, 0, −1, −2	5	5×2 = 10 টি	d^{10}
f	$l = 3$	+3, +2, +1, 0, −1, −2, −3	7	7×2 = 14 টি	f^{14}

Ans : D.

৪. বাংলাদেশে ইউরিয়া ($H_2N-CO-NH_2$) উৎপাদনে প্রধান কাঁচামাল কোনটি?

A. CH_4 B. NH_3
C. CO D. CH_3-CONH_2

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশে প্রাকৃতিক গ্যাস মিথেন থেকে ইউরিয়া উৎপাদনে ব্যবহৃত NH_3 ও CO_2 নিম্নোক্ত তিন ধাপে প্রস্তুত করা হয়।
i. প্রাকৃতিক গ্যাস হতে H_2 ও CO_2 গ্যাস উৎপাদন।
ii. প্রাকৃতিক গ্যাস থেকে উৎপাদিত H_2 ও বায়ুস্থ N_2 থেকে NH_3 উৎপাদন।
iii. NH_3 ও CO_2 হতে ইউরিয়া উৎপাদন।

বিক্রিয়া:

$$2NH_3(g) + CO_2(g) \xrightarrow{180°C,\ 130\ atm} H_2NCOONH_4$$ (অ্যামোনিয়াম কার্বনেট)

$$H_2N-COONH_4 \xrightarrow{180°C,\ 130\ atm} H_2N-CO-NH_2 + H_2O$$ ইউরিয়া

Ans : A.

৫. কোন শর্তে বাস্তব গ্যাসগুলো আদর্শ গ্যাস সমীকরণ অনুসরণ করে?

A. কম চাপ ও অধিক তাপমাত্রায় B. বেশি চাপ ও কম তাপমাত্রায়
C. পরম শূন্য তাপমাত্রায় D. অধিক চাপে

ব্যাখ্যা : • উচ্চ তাপমাত্রা ও নিম্নচাপে বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ গ্যাসের ন্যায় আচরণ করে।
• নিম্ন তাপমাত্রা ও উচ্চ চাপে আদর্শ আচরণ হতে বাস্তব গ্যাসের সবচেয়ে বেশি বিচ্যুতি ঘটে।
• বাস্তব গ্যাসসমূহ আদর্শ আচরণ থেকে বিচ্যুতি প্রকাশ করে ভ্যানডার ওয়ালস নতুন সমীকরণ প্রতিষ্ঠা করেন। সমীকরণটি হলো $\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$ যেখানে, a ও b ভ্যানডার ওয়ালস ধ্রুবক।

Ans : A.

৬. কোনটি ঘনমাত্রার একক নয়?

A. $moldm^{-3}$ B. ppm C. $kJmol^{-1}$ D. molality

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন ঘনমাত্রার একক ও গাণিতিক সম্পর্ক:

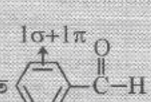
ঘনমাত্রা	দ্রব	দ্রাবক/দ্রবণ	প্রতীক	একক	গাণিতিক সম্পর্ক
মোলারিটি (S)	1 mole	1 litre	M	$molL^{-1}$	$S = \frac{W}{M \times V(L)}$
মোলালিটি (M)	1 mole	1000 gm দ্রাবক	m	$molkg^{-1}$	$m = \frac{W \times 1000}{M \times W(g)}$
নরমালিটি (N)	1gm তুল্য ওজন	1 litre	N	$molm^{-3}$	$N = \frac{W}{EV}$ $N = S \times e$ [e = তুল্য সংখ্যা]
ppm	1 gm	10^6g	ppm	mg/L	ppm = 1000 SM

Ans : C.

৭. বেনজালডিহাইডে (C_6H_5-CHO) "π−electron" কয়টি?

A. 7 B. 8 C. 6 D. 10

ব্যাখ্যা : একটি দ্বিবন্ধনে একটি সিগমা ও একটি পাইবন্ধন এবং একটি ত্রিবন্ধনে একটি সিগমা ও দুটি পাইবন্ধন থাকে। একটি পাই বন্ধনে 2টি π-ইলেকট্রন থাকে।

বেনজালডিহাইডের গাঠনিক সংকেত 

এতে 14টি σ-বন্ধন ও 4টি π বন্ধন রয়েছে।
∴ π-ইলেকট্রন সংখ্যা = (4 × 2) = 8 টি।

Ans : B.

৮. $SrCO_3$ শিখা পরীক্ষায় কী রঙ দেখায়?

A. সূর্যাস্তের মতো লাল B. বেগুনি C. সবুজ D. নীল

ব্যাখ্যা : মৌলসমূহের শিখা পরীক্ষায় সৃষ্ট বৈশিষ্ট্যপূর্ণ শিখাবর্ণ:

মৌল	শিখাবর্ণ (খালি চোখে)	শিখাবর্ণ (ব্লু গ্লাস দিয়ে)
Na	উজ্জ্বল সোনালী হলুদ	বর্ণহীন
K	হালকা বেগুনী	গোলাপী লাল
Ca	ইটের ন্যায় লাল	হালকা সবুজ
Ba	হলুদাভ সবুজ	নীলাভ সবুজ
Cu	নীলাভ সবুজ	
Pb	হালকা নীল	
Rb	লালচে বেগুনী	
Cs	নীল	
Sr	উজ্জ্বল/সূর্যাস্তের ন্যায় লাল/ক্রিমসন	

Be, Mg, Zn, Ni, Co, Al শিখা পরীক্ষায় বর্ণ দেখায় না।

Ans : A.

৯. কোন পদার্থটির জন্য গাড়ি থেকে নির্গত গ্যাস কালো হয়?

A. CO_2 B. C C. C_xH_y D. CO

ব্যাখ্যা : প্রাকৃতিক গ্যাস, গ্যাসোলিন, পেট্রোল, ডিজেল, জ্বালানী তেল প্রভৃতি হাইড্রোকার্বন দহনে গাড়ি থেকে নির্গত গ্যাস কালো হয়।
• গাড়ির কালো ধোয়ার সঙ্গে SO_2, NO_2, CO, কার্বন, সিসাসহ অন্যান্য ক্ষতিকর উপাদান বাতাসে ছড়িয়ে পড়ে।

WHO নির্দেশনা অনুযায়ী এসব নির্গত গ্যাসের নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা−

গ্যাস	নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা	গ্যাস	নিরাপদ সর্বোচ্চ মাত্রা
SO_2	0.05 ppm	SO_3	0.02 ppm
CO	0.15 ppm	CO_2	350 ppm
NO	350 ppb	NO_2	250 ppb
CH_4	2.0 ppm	H_2S	0.0002 ppm

Ans : C.

১০. 0.3M HCl এর উপস্থিতিতে H_2S গ্যাস প্রবাহিত করলে কোন আয়নটি দ্রবণে অধঃক্ষেপ দিবে?

A. Sn^{2+} B. Ba^{2+} C. Mg^{2+} D. Zn^{2+}

ব্যাখ্যা : ক্যাটায়নসমূহের শনাক্তকরণ পরীক্ষা:
• গ্রুপ-II এর নয়টি ক্ষারকীয় মূলক বা ক্যাটায়ন আছে। এগুলো হল- Pb^{2+}, Cu^{2+}, Cd^{2+}, Hg^{2+}, Sb^{3+}, As^{3+}, Sn^{2+}, Sn^{3+}, Bi^{3+}। এদের অধঃক্ষেপনের জন্য গ্রুপ বিকারক হলো HCl এসিডের উপস্থিতিতে H_2S গ্যাস। এসব ক্যাটায়নকে সালফাইট লবণ হিসেবে অধঃক্ষিপ্ত করা হয়।
• গ্রুপ-III B এর চারটি ক্ষারকীয় মূলক যেমন: Zn^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}, Mn^{2+} আছে। এদের অধঃক্ষেপনের জন্য গ্রুপ বিকারক হলো NH_4OH এর উপস্থিতিতে H_2S গ্যাস।
• এদের সালফাইট লবণের দ্রাব্যতা গুণফল গ্রুপ II ক্যাটায়নের সালফাইটের দ্রাব্যতা গুণফলের চেয়ে বেশি।

Ans : A.

১১. কোনটি প্রাথমিক প্রমাণ বস্তু?

A. NaCl B. NaOH C. Na_2CO_3 D. $NaNO_3$

ব্যাখ্যা : ❑ প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ:
• বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
• বায়ুর সংস্পর্শে অপরিবর্তিত থাকে।
• রাসায়নিক নিক্তিতে সঠিকভাবে ভর মেপে প্রমাণ দ্রবণ তৈরি করা যায়।
• প্রস্তুত দ্রবণের ঘনমাত্রা অনেক দিন অপরিবর্তিত থাকে।

উদাহরণ: অনার্দ্র Na_2CO_3, $K_2Cr_2O_7$, আর্দ্র অক্সালিক এসিড ($H_2C_2O_4.2H_2O$), সোডিয়াম অক্সালেট ($Na_2C_2O_4.2H_2O$) সাকসিনিক এসিড $\left(\begin{matrix} CH_2-COOH \\ | \\ CH_2\ COOH \end{matrix}\right)$

❑ সেকেন্ডারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ: গাঢ় H_2SO_4, NaOH, HCl, $Na_2S_2O_3.5H_2O$ (বিজারক), KOH, $KMnO_4$ (জারক পদার্থ) (টেকনিক: HCl বাদে C বর্ণ থাকলে প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড/প্রমাণ পদার্থ)

Ans : C.

১২. ক্ষার হচ্ছে এমন একটি পদার্থ যাহা প্রোটন গ্রহণ করে। ইহা অম্ল ও ক্ষার সম্পর্কিত

A. ব্রনস্টেড মতবাদ B. লুইস মতবাদ
C. আরহেনিয়াস মতবাদ D. লাক্স-ফ্লাড মতবাদ

ব্যাখ্যা : ❑ **ব্রনস্টেড লাউরি মতবাদ:**

- অম্ল হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অন্য পদার্থকে প্রোটন দান করতে পারে।
- ক্ষারক হলো এমন একটি যৌগ বা আয়ন যা অম্ল হতে প্রোটন গ্রহণ করতে পারে।

উদাহরণ: $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
এসিড ক্ষারক অনুবন্ধী অম্ল অনুবন্ধী ক্ষারক

❑ **আরহেনিয়াস মতবাদ:**

- অম্ল হচ্ছে হাইড্রোজেনযুক্ত যৌগ যা জলীয় দ্রবণে H^+ আয়ন দান করে।
- ক্ষারক হচ্ছে সে সব যৌগ যা জলীয় দ্রবণে OH^- আয়ন দান করে।

উদাহরণ: $HCl(g) + H_2O \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ [অম্লের উদাহরণ]
$NaOH(g) + H_2O \rightarrow OH^-(aq) + Na^+(aq)$ [ক্ষারকের উদাহরণ]

প্রধান ত্রুটি: পানির অনুপস্থিতিতে অম্ল ক্ষারক ব্যাখ্যা করতে পারে না।

❑ **লুইস মতবাদ:**

- লুইস এসিড হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা ইলেকট্রন জোড় গ্রহণ করে।
- লুইস ক্ষারক হলো এমন যৌগ বা আয়ন যা ইলেকট্রন জোড় দান করে।

উদাহরণ: লুইস এসিড: SO_3, BF_3, $AlCl_3$, $FeCl_3$, $ZnCl_2$, Ag^+, Ca^{2+}
লুইস ক্ষারক: NH_3, H_2O, CH_3NH_2, Pyridine, সকল ধনাত্মক আয়নসমূহ (OH^-, Cl^-, CN^-)

Ans : A.

১৩. কোনটি 2° অ্যালকোহল?

A. RCH_2OH B. R_2CHOH
C. R_3COH D. RCH_2CH_2OH

ব্যাখ্যা :

নাম	গাঠনিক সংকেত
1° অ্যালকোহল	$R-\underset{H}{\overset{H}{C}}-OH$
2° অ্যালকোহল	$R-\underset{H}{\overset{R}{C}}-OH$
3° অ্যালকোহল	$R-\underset{R}{\overset{R}{C}}-OH$

Ans : B.

১৪. নাইট্রোজেন পরমাণুতে ৩টি বিজোড় ইলেকট্রন বিদ্যমান। নিম্নের কোন নীতি/সূত্র দ্বারা এটি প্রমাণ করা যায়?

A. হাইজেনবার্গের অনিশ্চয়তা নীতি B. আউফবাউ নীতি
C. পাউলির বর্জন নীতি D. হুন্ডের সূত্র

ব্যাখ্যা : হুন্ডের নিয়ম: একই শক্তি সম্পন্ন বিভিন্ন অরবিটালে ইলেকট্রন গুলো এমনভাবে অবস্থান করবে যেন তারা সর্বাধিক সংখ্যায় অযুগ্ম বিজোড় অবস্থায় থাকতে পারে। এই সব অযুগ্ম ইলেকট্রনের স্পিন একমুখী হবে।

নাইট্রোজেনের ইলেকট্রন বিন্যাস $N(7) = 1s^2 2s^2 2p_x^1 2p_y^1 p_z^1$

⇅	⇅	↑	↑	↑
		−1	0	1
1s	2s	$2p_x$	$2p_y$	$2p_z$

নাইট্রোজেন পরমাণুতে বহিঃস্তরের 2P অরবিটালে তিনটি ইলেকট্রন রয়েছে যা $2P_x$, $2P_y$, $2P_z$ অরবিটালে বিদ্যমান। ইলেকট্রনগুলো বিজোড় সংখ্যক অবস্থায় অবস্থান করে এবং একমুখী হবে, যা হুন্ডের নীতি সমর্থন করে।

Ans : D.

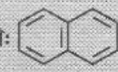
১৫. কোনটি অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ?

A. ইথেন B. ইথানল C. প্রোপেন D. এসিটিলিন

ব্যাখ্যা : ● **সম্পৃক্ত জৈব যৌগ:** যে সব জৈব যৌগে শুধু কার্বন কার্বন বন্ধন বিদ্যমান তাকে সম্পৃক্ত জৈব যৌগ বলে।

উদাহরণ: ইথেন (C_2H_6), ইথানল (C_2H_5OH), প্রোপেন (C_3H_8)

● **অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ:** যে সব জৈব যৌগে শুধু কার্বন কার্বন দ্বিবন্ধন বা ত্রিবন্ধন বিদ্যমান তাকে অসম্পৃক্ত জৈব যৌগ বলে।

উদাহরণ:  , $HC \equiv CH$, $H_2C = CH_2$
ন্যাপথালিন অ্যাসিটিলিন ইথিন

Ans : D.

১৬. NaCl পানিতে দ্রবীভূত হলে কোন মিশ্রণটি পাওয়া যায়?

A. $NaOH + HCl$ B. $H^+ + OH^-$
C. $Na^+(H_2O) + Cl^-(H_2O)$ D. $NaOCl + H_2$

ব্যাখ্যা : NaCl পানিতে দ্রবণীয় ও তড়িৎ বিশ্লেষ্য পদার্থ। NaCl কে পানিতে দ্রবীভূত করলে এর পোলার অণুসমূহ ধনাত্মক আয়ন Na^+ ও ঋনাত্মক আয়ন Cl^- আকারে পানিতে দ্রবীভূত হয়।

$NaCl(aq) \xrightarrow{H_2O} Na^+(H_2O) + Cl^-(H_2O)$

Ans : C.

১৭. বৃষ্টির পানির নমুনাতে pH এর মান কোনটির কম হলে এসিড বৃষ্টি হিসাবে গণ্য করা হবে?

A. 6.8 B. 5.8 C. 6.5 D. 5.6

ব্যাখ্যা : এসিড বৃষ্টি :

- বায়ুমন্ডলে অধঃক্ষেপণ বৃষ্টিতে pH এর মান 5.6 এর কম হলেই ঐ অধঃক্ষেপণই এসিড বৃষ্টি।
- সাধারণত কলকারখানা অঞ্চলে এসিড বৃষ্টি pH এর মান 5.6 থেকে 3.5 এর মধ্যে থাকে।
- বৃষ্টির জলে বায়ু CO_2 দ্রবীভূত অবস্থায় কার্বনিক এসিড (H_2CO_3) রূপে থাকে। বৃষ্টি জলে pH এর সবচেয়ে কম মান হতে পারে 5.6।
- এসিড বৃষ্টিতে ৩টি এসিড যথা H_2SO_3, H_2SO_4, HNO_3 এর ভূমিকা রয়েছে যা প্রাইমারী বায়ু দূষক SO_2 ও NO_x হতে উৎপন্ন হয়।
- সবচেয়ে বেশি (60%) SO_2 নির্গত হয় বিদ্যুৎ উৎপাদন কেন্দ্র হতে। CO_2 এর উৎস দাবানল এবং NO_x এর প্রধান উৎস তাপ বিদ্যুৎ কেন্দ্র।

Ans : D.

১৮. একটি নদীর পানির দ্রবীভূত অক্সিজেন (DO) এর মান $2.0\ mgL^{-1}$। গুণগতভাবে উক্ত নদীর পানি মাছ ও অন্যান্য জলজ প্রাণীর বেঁচে থাকার জন্য–

A. ভালো B. খারাপ C. অত্যন্ত ভালো D. অত্যন্ত খারাপ

ব্যাখ্যা : WHO অনুমোদিত পানির গ্রহণযোগ্য মানদণ্ড-

মানদন্ড	(WHO) অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা
1. pH	6.5 - 8.5
2. DO	5.0 - 6.0
3. BOD	6.0 ppm (বা mgL^{-1})
4. COD	10.0 ppm (বা mgL^{-1})
5. TDS	500 ppm
6. খরতা: Ca^{2+}	100 ppm
Mg^{2+}	150 ppm
7. NaCl	500 ppm

- সারফেস ওয়াটারে DO এর মান 5 mg/L বা এর উপরে থাকতে হয় এবং নদীর মোহনায় পানিতে DO এর মান 6 mg/L এর বেশি থাকে। DO এর মান 5 mg/L এর কম হলে বিষাক্ত গ্যাস ও অস্বাস্থ্যকর গন্ধ ছড়িয়ে পড়ে।

Ans : D.

১৯. **IUPAC পদ্ধতিতে $(CH_3)_3CCl$ এ যৌগটির নাম কী?**
A. টারশিয়ারি বিউটাইল ক্লোরাইড
B. 2-ক্লোরো, 2-মিথাইল প্রোপেন
C. 2, 2-ডাইমিথাইল-2-ক্লোরোইথেন
D. 2, 2, 2-ট্রাইমিথাইল-2 ক্লোরো-মিথেন

ব্যাখ্যা : $(CH_3)_3CCl$ এর গাঠনিক সংকেত-

$$\begin{array}{c} CH_3 \\ {}^{1}\quad {}^{2}| \\ H_3C-C-Cl \\ {}^{3}| \\ CH_3 \end{array}$$

IUPAC Name: 2-ক্লোরো-2-মিথাইল প্রোপেন।
Ans : B.

২০. **কোন যৌগটি ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর সাথে বিক্রিয়া করে না?**
A. $CH_2=CH_2$ B. $CH\equiv CH$
C. $CH_3CH=CH_2$ D. C_6H_6

ব্যাখ্যা : বেয়ার পরীক্ষা: ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর গোলাপী বর্ণের দ্রবণ অসম্পৃক্ত হাইড্রোকার্বনকে জারিত করে গ্লাইকল ও কার্বক্সিলিক এসিডে পরিণত করে। ফলে পারম্যাঙ্গানেটের গোলাপী বর্ণ দূর হয়।

$$\underset{\text{ইথিন}}{CH_2=CH_2} + [O] + H_2O \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} \underset{\text{ইথিলিন গ্লাইকল}}{OHCH_2-CH_2OH}$$

$$CH\equiv CH + 4[O] \xrightarrow[KOH]{KMnO_4} \underset{\text{অক্সালিক এসিড}}{HOOC-COOH}$$

কিন্তু অ্যারোমেটিক যৌগের অসম্পৃক্ততা একটি বিশেষ ধরনের অসম্পৃক্ততা বেনজিন একটি অসম্পৃক্ত যৌগ যা ক্ষারীয় $KMnO_4$ এর সাথে বিক্রিয়া করে না।
+ $KMnO_4/KOH \rightarrow$ No reaction.
Ans : D.

২১. **গাঢ় HCl ও অনার্দ্র জিংক ক্লোরাইড $(ZnCl_2)$ এর দ্রবণকে কী বলা হয়?**
A. টলেন বিকারক B. গ্রিগনার্ড বিকারক
C. লুকাস বিকারক D. সিফস বিকারক

ব্যাখ্যা : গাঢ় HCl এ অনার্দ্র $ZnCl_2$ এর দ্রবণকে লুকাস বিকারক বলা হয়। লুকাস বিকারক = $[HCl + ZnCl_2]$
ব্যবহার: প্রাইমারী (1°), সেকেন্ডারী (2°) এবং টারসিয়ারী (3°) অ্যালকোহলের মধ্যে পার্থক্য করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
Ans : C.

২২. **PCl_5 এর গঠনে 'P' এর কোন ধরনের হাইব্রিডাইজেশন ঘটে?**
A. sp^2 B. sp C. sp^3d D. sp^3

ব্যাখ্যা : $P(15) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
$P(15) \rightarrow 1s^2 2s^2 2p^6 \underbrace{3s^1 3p_x^1 3p_y^1 3p_z^1 3d^1}_{sp^3d \text{ সংকরায়ণ}} 3d^0 3d^0 3d^0 3d^0$
sp^3d সংকরণের উদাহরণ: PCl_5, PF_5, $Fe(CO)_5$
Ans : C.

২৩. **বিক্রিয়ার হারের একক কোনটি?**
A. $molLs^{-1}$ B. $molL^{-1}s^{-1}$ C. $molL^{-2}s^{-1}$ D. $molL^{-1}s$

ব্যাখ্যা : ক্রম বিক্রিয়ার সমীকরণ, অর্ধায়ুকাল ও একক-

ক্রম বিক্রিয়া	Rate equation	অর্ধায়ু	বেগ ধ্রুবকের মান	একক
শূন্য ক্রম	$x = kt$	$t_{\frac{1}{2}} = -\frac{a}{2k}$	$\frac{\text{বেগ}}{[A]^0[B]^0}$	$molL^{-1}S^{-1}$
১ম ক্রম	$k = \frac{1}{t}\ln\frac{a}{a-x}$	$t_{\frac{1}{2}} = -\frac{0.693}{k}$	$\frac{\text{বেগ}}{[A]^1[B]^0}$	$s^{-1}(Time)^{-1}$
২য় ক্রম	$k = \frac{1}{t}\frac{x}{a(a-x)}$	$t_{\frac{1}{2}} = -\frac{1}{k_a}$	$\frac{\text{বেগ}}{[A]^1[B]^1}$	$Lmol^{-1}s^{-1}$

Ans : B.

২৪. **25°C তাপমাত্রায় 100 mL দ্রবণে 5.85 g NaCl দ্রবীভূত আছে। দ্রবণটির মোলারিটি কত?**
A. 0.5 M B. 1 M C. 5.85 M D. 10 M

ব্যাখ্যা : এখানে, V = 100ml, W = 5.85g,
আণবিক ভর, M = (23 + 35.5) = 58.5, মোলারিটি S = ?

$$\text{মোলারিটি } S = \frac{1000W}{MV} = \frac{5.85\times1000}{58.5\times100} = 1.0M$$

Ans : B.

২৫. **কোনটি অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে?**
A. HCHO B. CH_3-CHO
C. Ph−CHO D. $CH_3-CO-CH_3$

ব্যাখ্যা : অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া:
• যে সব অ্যালডিহাইড বা কিটোনে α-কার্বনে হাইড্রোজেন পরমাণু উপস্থিত থাকে তারা অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া দেয়।
• অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে-
CH_3CHO, CH_3-CH_2-CHO, $CH_3-CO-CH_3$
• অ্যালডল ঘনীভবন বিক্রিয়া প্রদর্শন করে না।
HCHO, $(CH_3)_3C-CHO$, C_6H_5-CHO

বিক্রিয়া: $$\underset{\text{ইথানাল}}{CH_3-\overset{O}{\overset{\|}{C}}-H} + \overset{H}{\overset{|}{C}}H_2-CHO \xrightarrow[\Delta]{\text{লঘু } NaOH} \underset{\text{β হাইড্রক্সি বিউটারালডিহাইড বা 3 হাইড্রক্সি বিউটানাল}}{CH_3-\overset{OH}{\overset{|}{C}}H-CH_2-CHO}$$

Ans : B.

গণিত

১. **M = {0, 1} এবং N = {0, 2} হলে M ∪ N এবং M − N এর মান যথাক্রমে-**
A. {0, 1, 2} এবং {1} B. {0, 0, 1, 2} এবং {2}
C. {1, 2} এবং {1} D. {2, 1, 0} এবং {−1}

ব্যাখ্যা : M ∪ N = {0, 1} ∪ {0, 2} = {0, 1, 2}
M − N = {0, 1} − {0, 2} = {1}
Ans : A.

২. **দশভিত্তিক সংখ্যা 87 এর দ্বিমিক আকার কোনটি?**
A. 1010111 B. 1010101 C. 1110111 D. 1100111

ব্যাখ্যা :
2|87
2|43 → 1
2|21 → 1
2|10 → 1
2|5 → 0
2|2 → 1
2|1 → 0
0 → 1

$\therefore (87)_{10} = (1010111)_2$
Ans : A.

৩. **log 4 ও log 16 এর গড় কত?**
A. log 10 B. log 8 C. log 6 D. 0

ব্যাখ্যা : $$\text{গড়} = \frac{\log 4 + \log 16}{2} = \frac{\log(4\times16)}{2} = \frac{\log 64}{2} = \frac{\log 8^2}{2} = \frac{2\log 8}{2} = \log 8$$

Ans : B.

৪. $^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2}$ হলে, r এর মান কত?

A. 10 B. 12 C. 8 D. 360

ব্যাখ্যা : $^{18}C_r = {}^{18}C_{r+2} \Rightarrow 18 = r + r + 2 \Rightarrow 2r = 16 \Rightarrow y = 8$

Ans : C.

৫. $P^2 = \begin{vmatrix} 1 & \cos\theta \\ \cos\theta & 1 \end{vmatrix}$ হলে P = ?

A. $\cos^2\theta$ B. $\sin^2\theta$ C. $\pm\sin\theta$ D. $\pm\cos\theta$

ব্যাখ্যা : $P^2 = \begin{vmatrix} 1 & \cos\theta \\ \cos\theta & 1 \end{vmatrix}$

$\Rightarrow P^2 = 1 - \cos^2\theta \Rightarrow P^2 = \sin^2\theta \Rightarrow P = \pm\sin\theta$

Ans : C.

৬. $A = \begin{pmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{pmatrix}$ ও $B = \begin{pmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{pmatrix}$ হলে AB = ?

A. $\begin{pmatrix} 0 & i \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ B. $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$ C. $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ D. $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

ব্যাখ্যা : $AB = \begin{pmatrix} 1 & i \\ -i & 1 \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} i & -1 \\ -1 & -i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} i - i & -1 - i^2 \\ -i^2 - 1 & i - i \end{pmatrix}$

$= \begin{pmatrix} 0 & -1+1 \\ 1-1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$

Ans : B.

৭. ভেক্টর $-\hat{i} + 7\hat{j} + 2\hat{k}$ এর ওপর ভেক্টর $2\hat{i} + \hat{j} - 5\hat{k}$ এর অভিক্ষেপ কত?

A. $\frac{2}{3}$ B. $\cos\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{4}{5}$ D. $\frac{-5}{3\sqrt{6}}$

ব্যাখ্যা : $\vec{A} = -\hat{i} + 7\hat{j} + 2\hat{k}$ এর উপর $\vec{B} = 2\hat{i} + \hat{j} - 5\hat{k}$ এর

অভিক্ষেপ $= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{A} = \frac{(-\hat{i} + 7\hat{j} + 2\hat{k}).(2\hat{i} + \hat{j} - 5\hat{k})}{\sqrt{1^2 + 7^2 + 2^2}}$

$= \frac{-2 + 7 - 10}{\sqrt{54}} = \frac{-5}{3\sqrt{6}}$

Ans : D.

৮. $\lim_{h\to 0} \frac{e^{2(x+h)} - e^{2x}}{h} = ?$

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

ব্যাখ্যা : **Rule :** $\lim_{h\to 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h} = \frac{d}{dx}f(x)$

$\therefore \lim_{h\to 0} \frac{e^{2(x+h)} - e^{2x}}{h} = \frac{d}{dx}(e^{2x}) = 2e^{2x}$

Ans : D.

৯. $\frac{d}{dx}(\ln\sin x) = ?$

A. cosec x B. tan x C. sec x D. cot x

ব্যাখ্যা : $\frac{d}{dx}(\ln\sin x) = \frac{1}{\sin x}.\cos x = \cot x$

Ans : D.

১০. $2 + \sqrt{3}i$ মূল বিশিষ্ট দ্বিঘাত সমীকরণ কোনটি?

A. $x^2 + 4x + 13 = 0$ B. $x^2 - 4x + 13 = 0$

C. $x^2 - 4x + 7 = 0$ D. $x^2 + 4x - 7 = 0$

ব্যাখ্যা : একটি মূল $2 + \sqrt{3}i$ হলে অপরটি $2 - \sqrt{3}i$ হবে।

∴ দ্বিঘাত সমীকরণটি হবে

$x^2 - (2 + \sqrt{3}i + 2 - \sqrt{3}i)x + (2 + \sqrt{3}i)(2 - \sqrt{3}i) = 0$

$\Rightarrow x^2 - 4x + 7 = 0$

Ans : C.

১১. $\int_0^{\pi/2} \cos^5 x \sin x dx$ এর মান কত?

A. $\frac{1}{2}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $-\frac{1}{6}$ D. $\frac{1}{6}$

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

x	0	π/2
z	1	0

$\therefore \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^5 x \sin x dx = -\int_1^0 z^5 dz = \left[\frac{-z^6}{6}\right]_1^0 = \frac{1}{6}$

Ans : D.

১২. $\int xe^{-x}dx = ?$

A. $-xe^{-x} - e^x + k$ B. $xe^x + e^x + k$

C. $xe^x + k$ D. $-xe^{-x} - e^{-x} + k$

ব্যাখ্যা : $\int xe^{-x}dx = x\int e^{-x}dx - \int\{\frac{d}{dx}(x)\int e^{-x}dx\}dx$

$= -xe^{-x} + \int e^{-x}dx = -xe^{-x} - e^{-x} + c$

Ans : D.

১৩. 1 + 2 + 3 + ... + n = 55 হলে n এর মান কত?

A. 10 B. 15 C. 20 D. 11

ব্যাখ্যা : 1 + 2 + 3 + ... + n = 55

$\Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} = 55 \Rightarrow n^2 + n = 110$

$\Rightarrow n^2 + n - 110 = 0 \Rightarrow (n - 10)(n + 11) = 0$

∴ n = 10 [∵ n ঋণাত্মক হতে পারে না]

Ans : A.

১৪. $f(x) = 2x - 1$ ও $g(x) = x^2 - 1$ হলে $f(g(2))$ এর মান কত?

A. 6 B. 4 C. 5 D. 7

ব্যাখ্যা : $f(g(2)) = f(2^2 - 1) = f(3) = 2.3 - 1 = 5$

Ans : C.

১৫. 3x – 7y + 2 = 0 সরলরেখার ওপর লম্ব এবং (1, 2) বিন্দুগামী সরল রেখার সমীকরণ কোনটি?

A. 3x + 7y – 13 = 0 B. 7x + 3y – 13 = 0

C. 7x + 3y + 13 = 0 D. 7x + 3y – 15 = 0

ব্যাখ্যা : 3x – 7y + 2 = 0 রেখার লম্বরেখার সমীকরণ, 7x + 3y + k = 0 .... (i)

(1, 2) বিন্দুগামী হলে, 7.1 + 3.2 + k = 0 ⇒ k = –13

(i) নং হতে, 7x + 3y – 13 = 0

Ans : B.

১৬. $3x^2 + 6y^2 = 8$ বক্র রেখার জ্যামিতিক পরিচয় কোনটি?
A. বৃত্ত B. পরাবৃত্ত C. অধিবৃত্ত D. উপবৃত্ত

ব্যাখ্যা : জ্যামিতিক পরিচয়–
- বৃত্ত: x^2 ও y^2 সম্বলিত দ্বিঘাত সমীকরণ যেখানে xy সম্বলিত কোন পদ নেই এবং এর সহগ পরস্পর সমান ও একই চিহ্নযুক্ত।
- পরাবৃত্ত: শুধুমাত্র x^2 বা y^2 সম্বলিত দ্বিঘাত সমীকরন
- উপবৃত্ত: x^2 ও y^2 সম্বলিত সমীকরন, এদের সহগ অসমান ও একই চিহ্নযুক্ত।
- অধিবৃত্ত: x^2 ও y^2 সম্বলিত সমীকরন, এদের সহগ অসমান ও বিপরীত চিহ্নযুক্ত।

Ans : D.

১৭. একটি ব্যাগে 4টি সাদা ও 5টি কালো বল আছে। ব্যাগটি হতে একই সাথে 3টি বল উঠালে সবকটি কালো বল হওয়ার সম্ভাব্যতা কত?
A. $\frac{5}{42}$ B. $\frac{1}{3}$ C. $\frac{1}{21}$ D. $\frac{1}{7}$

ব্যাখ্যা : মোট বল = 4 + 5 = 9টি।
∴ 3টি বল উঠালে সবকটি কালো হওয়ার সম্ভাবনা = $\frac{{}^5C_3}{{}^9C_3} = \frac{5}{42}$

Ans : A.

১৮. $4x^2 + 4y^2 - 8x - 16y + 19 = 0$ বৃত্তের কেন্দ্রের স্থানাঙ্ক কত?
A. (2, 1) B. (2, 4)
C. (1, 2) D. (4, 2)

ব্যাখ্যা : $4x^2 + 4y^2 - 8x - 16y + 19 = 0$
$\Rightarrow x^2 - y^2 - 2x - 4y + \frac{19}{4} = 0$
∴ কেন্দ্রের স্থানাংক (1, 2)

Ans : C.

১৯. $|2x - 7| = 5$ হলে x এর মান কত?
A. −1, −6 B. 1, 6
C. 2, 4 D. −2, −4

ব্যাখ্যা : $|2x - 7| = 5$
$\Rightarrow \pm(2x-7) = 5 \Rightarrow 2x - 7 = \pm5 \Rightarrow 2x = \pm5 + 7 \Rightarrow 2x = 12, 2$
$\therefore x = 6, 1$

Ans : B.

২০. cos15° এর মান কোনটি?
A. $\frac{\sqrt{3}-1}{2\sqrt{2}}$ B. $\frac{\sqrt{3}+1}{\sqrt{2}}$
C. $\frac{\sqrt{3}}{2\sqrt{2}}$ D. $\frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$

ব্যাখ্যা : $\cos15° = \cos(45° - 30°)$
$= \cos45°\cos30° + \sin45°\sin30°$
$= \frac{1}{\sqrt{2}}.\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{\sqrt{2}}.\frac{1}{2} = \frac{\sqrt{3}+1}{2\sqrt{2}}$

Ans : D.

২১. $\tan^{-1}\frac{6}{7} + \tan^{-1}\frac{1}{13}$ এর মান কত?
A. $\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $\frac{\pi}{6}$ D. $\frac{\pi}{2}$

ব্যাখ্যা : $\tan^{-1}\frac{6}{7} + \tan^{-1}\frac{1}{13} = \tan^{-1}\frac{\frac{6}{7}+\frac{1}{13}}{1-\frac{6}{7}\times\frac{1}{13}}$
$= \tan^{-1}1 = \frac{\pi}{4}$

Ans : B.

২২. জটিল সংখ্যা $\frac{3+4i}{4-3i}$ এর মান কত?
A. 1 B. −1 C. i D. −2i

ব্যাখ্যা : $\frac{a+ib}{c+id} = p + iq$ হলে, $p = \frac{ac+bd}{c^2+d^2}, q = \frac{bc-ad}{c^2+d^2}$
$\therefore \frac{3+4i}{4-3i} = \frac{12-12}{4^2+3^2} + i\frac{16+9}{4^2+3^2} = i$

Ans : C.

২৩. 1500 m প্রশস্ত একটি নদী ঘন্টায় 5 km/hr বেগে প্রবাহিত হচ্ছে। একজন সাঁতারু ঘন্টায় 6 km/hr বেগে সাঁতার কেটে ন্যূনতম কত সময়ে নদীটি পার হতে পারবে?
A. 10 min B. 15 min
C. 45 sec D. 27 min

ব্যাখ্যা : এখানে, দূরত্ব, d = 1500 m = 1.5 km
∴ ন্যূনতম সময়ে পাড়ি দেওয়ার সময় = $\frac{\text{দূরত্ব}}{\text{বেগের উপাংশ}}$
$= \frac{1.5}{5\cos90° + 6\cos(90° - \theta)} = \frac{1.5}{6\sin\theta} = \frac{1.5}{6}$
$= \frac{1}{4}$ hour = 15 min [sinθ = 1 হলে বেগ সর্বোচ্চ হয় অর্থাৎ সময় কম হয়]

Ans : B.

২৪. $y = 2x^2 + 4x + 17$ হলে y এর সর্বনিম্ন মান কত?
A. 15 B. −1 C. 17 D. 23

ব্যাখ্যা : $ax^2 + bx + c$ এর সর্বনিম্ন/ন্যূনতম মান = $\frac{4ac - b^2}{4a}$ [যদি a > 0]
∴ সর্বনিম্ন মান = $\frac{4.2.17 - 4^2}{4.2} = 15$

Ans : A.

২৫. $\int_0^a (2x+3)dx = -2$ হলে a এর মান কত?
A. −2, −1 B. −2, 1
C. 2, −1 D. 2, 1

ব্যাখ্যা : $\int_0^a (2x+3)dx = -2 \Rightarrow [x^2 + 3x]_0^a = -2$
$\Rightarrow a^2 + 3a = -2$
$\Rightarrow a^2 + 3a + 2 = 0$
$\Rightarrow (a+1)(a+2) = 0$
$\therefore a = -1, -2$

Ans : A.

জীববিজ্ঞান

১. **স্নায়ুতন্ত্র কোন ভ্রূণীয় স্তর থেকে উৎপন্ন হয়?**

A. এন্ডোডার্ম B. মেসোগ্লিয়া
C. মেসোডার্ম D. এক্টোডার্ম

ব্যাখ্যা : তিনটি ভ্রূণীয় স্তরের পরিণতি-

ভ্রূণীয় স্তর	পূর্ণাঙ্গ প্রাণিদেহে যে অংশ গঠিত হয়
এক্টোডার্ম	১. ত্বকের এপিডার্মাল অংশ এবং ত্বকীয় গ্রন্থি, চুল, পালক, নখ, ক্ষুর, এক ধরনের শিং ও আঁইশ। ২. চোখ ও অন্তঃকর্ণ। ৩. পায়ুর আবরণ। ৪. দাঁতের এনামেলসহ মৌখিক গহ্বর। ৫. সমগ্র স্নায়ুতন্ত্র ও কিছু পেশি।
মেসোডার্ম	১. অধিকাংশ পেশি ; মেদটিস্যু ও অন্যান্য যোজক টিস্যু। ২. ডার্মিস, কয়েক ধরনের আঁইশ ও শিং এবং দাঁতের ডেন্টিন। ৩. কঙ্কালতন্ত্র, রক্ত সংবহনতন্ত্র ও লসিকাতন্ত্র। ৪. রেচন-জননতন্ত্রের অধিকাংশ। ৫. পৌষ্টিকনালির বহিঃস্তর
এন্ডোডার্ম	১. পৌষ্টিকনালির অন্তঃস্তর। ২. পাকস্থলি ও অন্ত্রের গ্রন্থিসমূহ। ৩. শ্বসনতন্ত্র, থাইরয়েড ও থাইমাস গ্রন্থি, যকৃত ও অগ্ন্যাশয়। ৪. মধ্যকর্ণের আবরণ (কখনও কখনও)। ৫. রেচন-জননতন্ত্রের কিছু অংশ (কখনও কখনও)।

Ans : D.

২. **কোন প্রাণীতে হিপনোটক্সিন পাওয়া যায়?**

A. জেলি মাছ B. হাইড্রা
C. জোঁক D. কোবরা সাপ

ব্যাখ্যা : হাইড্রার নেমাটোসিস্টে প্রোটিন ও ফেনল দিয়ে গঠিত হিপনোটক্সিন নামক বিষাক্ত রস থাকে। হাইড্রা শিকারের দেহে সূত্রক বিদ্ধ করে বিষাক্ত হিপনোটক্সিন প্রবেশ করিয়ে তাকে অবশ করে ফেলে।

Ans : B.

৩. **নিম্ফ কোন প্রাণীর শিশু দশা?**

A. ঘাস ফড়িং B. মৌমাছি
C. সমুদ্র শসা D. ডেঙ্গু মশা

ব্যাখ্যা : পতঙ্গের রূপান্তর বা মেটামরফসিস দুভাবে ঘটে-

(i) অসম্পূর্ণ রূপান্তর (Incomplete metamorphosis) : এ ধরণের রূপান্তরে একটি পতঙ্গ ডিম ফুটে বেরিয়ে কয়েকটি নিম্ফ (শিশু) দশা অতিক্রম করে পূর্ণাঙ্গ পতঙ্গে পরিণত হয়। অসম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে নিম্ফ (nymph) বলে।

উদাহরণ : ঘাসফড়িং ও তেলাপোকার রূপান্তর।

(ii) সম্পূর্ণ রূপান্তর (Complete metamorphosis) : এ ধরণের রূপান্তরে শিশু প্রাণী ও পূর্ণাঙ্গ প্রাণীর মধ্যে কোনো আঙ্গিক মিল থাকে না এবং ব্যাপক পরিবর্তনের মাধ্যমে শিশুপ্রাণী পূর্ণাঙ্গ অবস্থাপ্রাপ্ত হয়। সম্পূর্ণ রূপান্তরে শিশু অবস্থায় প্রাণীকে লার্ভা (larva) বলে।

উদাহরণ : মৌমাছি ও প্রজাপতির রূপান্তর।

Ans : A.

৪. **সিফিলিসের জীবাণুর গণ কোনটি?**

A. *Treponema* B. *Neisseria*
C. *Plasmodium* D. *Vibrio*

ব্যাখ্যা : *Treponema pallidum* (সিফিলিস জীবাণু)
Neisseria gonorrhoeae (গনেরিয়া জীবাণু)
Plasmodium - এর প্রজাতিসমূহ (ম্যালেরিয়া জীবাণু)
Vibrio cholerae (কলেরা জীবাণু)

Ans : A.

৫. **প্রতিটি অ্যান্টিবডি হল-**

A. ইমিউনোগ্লোবিন B. ভ্যাক্সিন
C. অ্যান্টিবায়োটিক D. কেমোটক্সিন

ব্যাখ্যা : দেহের প্রতিরক্ষাতন্ত্র থেকে উৎপন্ন এক ধরণের দ্রবণীয় গ্লাইকোপ্রোটিন যা রোগ-ব্যাধি সৃষ্টিকারী নির্দিষ্ট অ্যান্টিজেনকে (যেমন: ভাইরাস, ব্যাকটেরিয়া) ধ্বংস করে তাকে অ্যান্টিবডি বলে। প্রত্যেকটি অ্যান্টিবডি হচ্ছে ইমিউনোগ্লোবিউলিন নামে বিশেষ ধরণের একেকটি প্রোটিন অণু। প্লাজমা কোষ থেকে অ্যান্টিবডি উৎপন্ন হয়।

Ans : A.

৬. **সালোকসংশ্লেষণে সূর্যালোকের কোন কণা ব্যবহৃত হয়?**

A. ইলেকট্রন B. ফোটন
C. ইলেকট্রন ও প্রোটন D. প্রোটন

Ans : B.

৭. **ব্যাকটেরিওফায এক ধরনের-**

A. ব্যাকটেরিয়া B. ভাইরাস
C. ছত্রাক D. এককোষী উদ্ভিদ

ব্যাখ্যা : যে সমস্ত ভাইরাস ব্যাকটেরিয়াকে আক্রমণ করে তথা ব্যাকটেরিয়ার দেহাভ্যন্তরে বাস করে এবং ব্যাকটেরিয়া কে ধ্বংস করে তাদেরকে ব্যাকটেরিওফায বলে।

উদাহরণ : T_2 ব্যাকটেরিওফায।

Ans : B.

৮. **কোনটি In situ conservation এর এলাকা নহে?**

A. অভয়ারণ্য B. জাতীয় উদ্যান
C. জিন ব্যাঙ্ক D. সাফারি পার্ক

ব্যাখ্যা : In-situ conservation (ইন-সিটু সংরক্ষণ) :

- ন্যাশনাল পার্ক/জাতীয় উদ্যান
- ইকোপার্ক
- সাফারিপার্ক
- গেম রিজার্ভ
- বিশ্ব ঐতিহ্য
- মৎস্য অভয়াশ্রম

Ex-situ conservation (এক্স-সিটু সংরক্ষণ) :

- বীজ ব্যাংক বা সীড ব্যাংক
- ফিল্ড জিন ব্যাংক
- জিন ব্যাংক
- চিড়িয়াখানা
- DNA ব্যাংক
- টিস্যু কালচার ব্যাংক
- ইন-ভিট্রো সংরক্ষণ
- নিম্ন তাপমাত্রায় সংরক্ষণ
- উদ্ভিদ উদ্যান বা বোটানিকেল গার্ডেন

Ans : C.

৯. **ক্যাপসিডের একক কোনটি?**

A. কনিডিয়া B. গ্যামিটোসাইট
C. স্পোরোজয়েট D. ক্যাপসোমিয়ার

ব্যাখ্যা : ভৌতভাবে ভাইরাস নিউক্লিক অ্যাসিড (DNA বা RNA) ও ক্যাপসিড তথা প্রোটিন আবরণে গঠিত। ক্যাপসিডের প্রোটিন অণুর বিন্যাসই ভাইরাসের আকার-আকৃতি নিয়ন্ত্রণ করে। ক্যাপসিড কতগুলো সাবইউনিট নিয়ে গঠিত। সাবইউনিটকে বলা হয় ক্যাপসোমিয়ার (Capsomere)।

Ans : D.

১০. দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি প্রবর্তন করেন কে?

A. থিওফ্রাস্টাস B. বেনথাম-হুকার
C. লিনিয়াস D. ল্যামার্ক

ব্যাখ্যা : সুইডিশ বিজ্ঞানী ক্যারোলাস লিনিয়াস সর্বপ্রথম নামকরণের একটি পদ্ধতি প্রবর্তন করেন। এটি দ্বিপদ নামকরণ পদ্ধতি (Binomial Nomenclature) বিজ্ঞানী Schlegel ত্রিপদ নামকরণ পদ্ধতি প্রবর্তন করেন।

Ans : C.

১১. ইক্ষু কোন গোত্রের উদ্ভিদ?

A. Poaceae B. Lamiaceae
C. Orchidaceae D. Asteraceae

ব্যাখ্যা : বাঁশ, ধান, আখ/ইক্ষু, গম, ভুট্টা, যব বা বার্লি, লেমন ঘাস, নলখাগড়া, ঝাড়ুঘাস, দূর্বাঘাস ইত্যাদি Poaceae (Gramineae) গোত্রের গুরুত্বপূর্ণ উদ্ভিদ।

Ans : A.

১২. কোনটি বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ?

A. *Brassica napus* B. *Euphorbia hirta*
C. *Pisum sativum* D. *Corypha taliera*

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশের কতিপয় বিলুপ্তপ্রায় উদ্ভিদ-

শ্রেণি	বৈজ্ঞানিক নাম	স্বরূপ	প্রাপ্তিস্থান
ফার্নবর্গীয় উদ্ভিদ	১। *Psilotum triquetrum*	পরাশ্রয়ী	বরিশাল, পটুয়াখালী ও খুলনা
	২। *Tectaria chattagramica*	স্থলজ	চট্টগ্রাম
নগ্নবীজী উদ্ভিদ	১। *Cycas pectinata*	গুল্ম	চট্টগ্রাম, বাড়িয়াঢালা, গারো পাহাড়
	২। *Podocarpus nerifolia*	বৃক্ষ	চট্টগ্রাম
	৩। *Gnetum funiculare*	লতা গুল্ম	চট্টগ্রাম, কক্সবাজার, সিলেট
আবৃতবীজী উদ্ভিদ	১। *Aldrovanda vesiculosa* (মল্লিকা ঝাঁঝি)	জলজ, পতঙ্গভুক	রাজশাহী, পাবনা
	২। *Aquillaria agallocha* (আগর)	বৃক্ষ	পাথারিয়া বন-মৌলভীবাজার
	৩। *Corypha taliera* (তালিপাম)	তাল জাতীয় বৃক্ষ	ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয় এলাকা*
	৪। *Knema bengalensis* (ক্ষুদে বড়লা)	বৃক্ষ	ডুলাহাজরা-কক্সবাজার (এন্ডেমিক)
	৫। *Licuala peltata* (কোরুদ)	তাল জাতীয় বৃক্ষ	চট্টগ্রাম, কাসালং-রাঙ্গামাটি, সিলেট
	৬। *Rotala simpliciuscula* (রোটেলা)	উভচর জাতীয় উদ্ভিদ	চট্টগ্রাম (এন্ডেমিক)
	৭। *Rosa involucrata* (জংলি গোলাপ)	জলজ, গুল্ম	সিলেট এর হাওড়

Ans : D.

১৩. কোনটিকে 'রামসার সাইট' ঘোষণা করা হয়েছে?

A. চলন বিল B. কাংলার হাওড়
C. কক্সবাজার সৈকত D. টাংগুয়ার হাওড়

ব্যাখ্যা : টাঙ্গুয়ার হাওড় সম্পর্কিত গুরুত্বপূর্ণ তথ্যবলি-

- বাংলাদেশের একটি প্রখ্যাত ওয়েটল্যান্ড (জলাভূমি) হলো টাঙ্গুয়ার হাওড়।
- এটি সুনামগঞ্জ জেলার ধর্মপাশা ও তাহিরপুর উপজেলায় অবস্থিত।
- ৫১টি জলমহাল নিয়ে টাঙ্গুয়ার হাওড় গঠিত।
- স্থানীয়ভাবে এটি "ছয় কুড়ি বিল নয় কুড়ি কান্দা" নামে পরিচিত।
- টাঙ্গুয়ার হাওড়ের আয়তন ১০০ বর্গ কিলোমিটার।
- টাঙ্গুয়ার হাওড়কে ১৯৯৯ সালে ইকোলজিক্যালি ক্রিটিক্যাল এরিয়া হিসেবে বিবেচনা করা হয় এবং ২০০০ সালে একে Ramsar Site (রামসার কনভেনশন) ঘোষণা করা হয়।

Ans : D.

১৪. কোনটি কোষীয় বর্জ্য পদার্থ?

A. শর্করা B. নেকটার
C. পিগমেন্ট D. অ্যালকালয়েড

ব্যাখ্যা : • **কোষীয় সঞ্চিত বস্তু** : শর্করা (কার্বোহাইড্রেট), আমিষ (প্রোটিন) এবং চর্বি (লিপিড)

মনে রাখার কৌশল: CPL (C-Carbohydrate, P- Protein, L-Lipid)

• **কোষীয় নিঃসৃত বস্তু** : পিগমেন্ট, এনজাইম এবং নেকটার

মনে রাখার কৌশল: PEN (P - Pigment, E - Engyme, N - Necter)

• **কোষীয় বর্জ্য পদার্থ** : রেজিন, ট্যানিন, গাম, ল্যাটেক্স, অ্যালকালয়েড, অর্গানিক অ্যাসিড, উদ্বায়ী তেল এবং খনিজ কৃস্টাল।

Ans : D.

১৫. কোষ বিভাজনের কোন পর্যায়ে ক্রোমোসোমগুলো বিষুবীয় অঞ্চলে বিন্যস্ত থাকে?

A. প্রোফেজ B. মেটাফেজ
C. অ্যানাফেজ D. টেলোফেজ

ব্যাখ্যা : মেটাফেজ পর্যায়ে সমস্ত ক্রোমোসোম স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে অবস্থান করে। স্পিন্ডল যন্ত্রের দু'মেরুর মধ্যবর্তী স্থানকে বিষুবীয় বা নিরক্ষীয় অঞ্চল বলা হয়। স্পিন্ডল যন্ত্রের বিষুবীয় অঞ্চলে ক্রোমোসোমের বিন্যস্ত হওয়াকে মেটাকাইনেসিস বলে। এ পর্যায়ে ক্রোমাটিডগুলো সবচেয়ে বেশি মোটা, খাটো ও স্পষ্ট দেখা যায়।

Ans : B.

১৬. ইমাসকুলেশনে কী অপসারণ করা হয়?

A. দলমণ্ডল B. স্ত্রীস্তবক
C. পুংস্তবক D. মঞ্জরিপত্র

ব্যাখ্যা : মাতৃপুষ্প (উভলিঙ্গ) পরিপক্ক হওয়ার আগেই পুষ্প থেকে পুংকেশরকে অপসারণ বা মেরে ফেলা বা সরিয়ে ফেলাকে ইমাস্কুলেশন বলা হয়। এতে করে উদ্ভিদে স্বপরাগায়ন ঘটতে পারে না।

Ans : C.

১৭. ডেঙ্গু ভাইরাস হল-

A. TIV B. DNA ভাইরাস
C. RNA ভাইরাস D. T_2 ভাইরাস

ব্যাখ্যা : ডেঙ্গু একটি ভাইরাসঘটিত রোগ। ভাইরাসের নাম ফ্ল্যাভিভাইরাস বা ডেঙ্গীভাইরাস। এটি RNA ভাইরাস। এর পোষকদেহ মানুষ এবং বাহক হল *Aedes aegypti L.* ও *Aedes albopictus* নামক মশকী।

Ans : C.

১৮. মানবদেহের কোন স্থানে হেনলি'র লুপ অবস্থিত?

A. হৃৎপিণ্ড B. ফসফুস C. কিডনি D. যকৃৎ

ব্যাখ্যা : নেফ্রনের রেনাল টিউবিউলস বা বৃক্কীয় নালিকার অংশ হচ্ছে নেফ্রন ফাঁস বা হেনলির লুপ। প্রক্সিমাল প্যাঁচানো নালিকার শেষ প্রান্ত সোজা হয়ে বৃক্কের মেডুলা অঞ্চলে প্রবেশ করে এবং একটি U-আকৃতির ফাঁস বা লুপ (Loop) গঠন করে পুনরায় কর্টেক্স অঞ্চলে ফিরে আসে।

Ans : C.

১৯. কোনটি প্রভু গ্রন্থি নামে পরিচিত?
A. থাইমাস B. থাইরয়েড C. পিটুইটারি D. পিনিয়াল

ব্যাখ্যা : পিটুইটারি গ্রন্থি মস্তিষ্কের নিচের অংশে অবস্থিত। দেহের সবচেয়ে বেশি গুরুত্বপূর্ণ নালিবিহীন গ্রন্থি হলেও এটি আকারে সবচেয়ে ক্ষুদ্র। এই গ্রন্থি থেকে গোনাডোট্রপিক, সোমাটোট্রপিক, থাইরয়েড উদ্দীপক হরমোন, অ্যাড্রেনোকর্টিকোট্রপিক হরমোন ইত্যাদি নিঃসৃত হয়। এই গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হরমোন সংখ্যায় যেমন বেশি, অপরদিকে বিভিন্ন গ্রন্থির উপর এসব হরমোনের প্রভাবও বেশি। সেজন্য পিটুইটারিকে প্রধান গ্রন্থি বা প্রভু গ্রন্থি বা প্রভু রাজ গ্রন্থি (Principal/Master Gland) বলে।
Ans : C.

২০. Annelida এর রেচন অঙ্গ কোনটি?
A. কক্সাল গ্রন্থি B. অ্যান্টেনাল গ্রন্থি
C. মালপিজিয়ান নালিকা D. নেফ্রিডিয়া

ব্যাখ্যা :

পর্ব	রেচন অঙ্গ
Platyhelminthes	রেচননালি ও শিখা কোষ (Flame Cell)
Annelida	নেফ্রিডিয়া (nephridia)
Arthropoda	ম্যালপিজিয়ান নালিকা, কক্সাল, অ্যান্টেনাল বা ম্যাক্সিলারি গ্রন্থি।
Echinodermata	রেচনতন্ত্র নেই।

Ans : D.

২১. হুইল অঙ্গবাহী প্রাণী কোনটি?
A. *Lungfish* B. *Ascaris*
C. *Branchiostoma* D. *Bat*
Ans : C.

২২. কোনটি মাছ নয়?
A. তিমি B. হাঙর C. কুচিয়া D. কাতলা

ব্যাখ্যা : তিমি সিটাসিয়া বর্গভুক্ত জলজ স্তন্যপায়ী যারা না ডলফিন না শুশুক। তিমি মাছ নয়, কারণ তাদের শ্বাস নেয়ার জন্য ফুসফুস আছে এবং এরা এদের শাবকদের স্তন পান করায়। তাই তিমি স্তন্যপায়ী প্রাণী।
Ans : A.

২৩. DNA পলিমারেজ এর কাজ কোনটি?
A. RNA থেকে DNA সংশ্লেষণ B. DNA থেকে DNA সংশ্লেষণ
C. DNA থেকে RNA সংশ্লেষণ D. RNA থেকে RNA সংশ্লেষণ

ব্যাখ্যা :
DNA হতে DNA তৈরী $\xrightarrow{\text{DNA পলিমারেজ}}$ রেপ্লিকেশন/অনুলিপন।
DNA হতে RNA তৈরী $\xrightarrow{\text{RNA পলিমারেজ}}$ ট্রান্সক্রিপশন।
mRNA হতে DNA তৈরী $\xrightarrow{\text{অ্যাকটিভেটিং এনজাইম}}$ ট্রান্সলেশন
RNA হতে DNA ট্রান্সফরমেশন → রিভার্স ট্রান্সক্রিপটেজ
Ans : B.

২৪. কোথায় গ্লাইকোলাইসিস সংঘটিত হয়?
A. সাইটোপ্লাজমে B. সেল মেমব্রেনে
C. নিউক্লিয়াসে D. ক্লোরোপ্লাস্টে

ব্যাখ্যা : • গ্লাইকোলাইসিস সাইটোপ্লাজমিক প্রক্রিয়া।
• ক্রেবস চক্র বা TCA মাইটোকন্ড্রিয়াল ম্যাট্রিক্স প্রক্রিয়া।
• ইলেকট্রন ট্রান্সপোর্ট সিস্টেম বা ETS একটি মাইটোকন্ড্রিয়াল মেমব্রেন প্রক্রিয়া।
Ans : A.

২৫. ভিলাইয়ের রক্ত জালিকায় কী শোষিত হয়?
A. পানি B. লবণ C. গ্লুকোজ D. সবগুলো

ব্যাখ্যা : মানবদেহের ক্ষুদ্রান্ত্রের অন্তঃপ্রাচীরে অবস্থিত অসংখ্য ক্ষুদ্র অভিক্ষেপ বা ভিলাই পরিশোষণ তল হিসেবে কাজ করে। মানুষের অন্ত্রে প্রায় ৫০ হাজার ভিলাই থাকে। এখানে খাদ্যের শর্করা, আমিষ, লিপিড, পানি, খনিজ লবণ, ভিটামিন শোষিত হয়।
Ans : D.

চট্টগ্রাম বিশ্ববিদ্যালয়
শিক্ষাবর্ষ ২০১৯-২০; A-Unit (বিকাল)

বাংলা

১. 'জীবন ও বৃক্ষ' প্রবন্ধে লেখক মানুষের জীবনকে কিসের সঙ্গে তুলনা করেছেন?
A. পাখির B. নদীর
C. বৃক্ষের D. মাটির

ব্যাখ্যা : মোতাহের হোসেন চৌধুরী রচিত 'জীবন ও বৃক্ষ' প্রবন্ধের গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
• মোতাহের হোসেন চৌধুরী জীবনের সার্থকতার তুলনা করেছেন- বৃক্ষের সাথে।
• বৃক্ষের সজীবতা, গতি, বিকাশ, ফুল-ফল ফেটানোর উদ্দেশ্য- অপরের সেবা করা।
• রবীন্দ্রনাথ নদীর গতির মধ্যে মানুষের জীবনের- সার্থকতা খুঁজেছেন।
• সূক্ষ্মবুদ্ধি, উদার হৃদয়, গভীরচিত্ত, জীবনের বিকাশ প্রাধান্য পায়- বড় মানুষের কাজে।
• বিচিত্র অভিজ্ঞতা, প্রচুর প্রেম ও গভীর অনুভূতির দ্বারা সম্ভব- পরিপুষ্টি ও মাধুর্যতা।
• ইন্দ্রিয়ের সাহায্যে অনুভূতি বা উপলব্ধির ক্ষমতাকে বলে- অনুভূতির চোখ।
• বস্তুজগতের রহস্য উন্মোচন-অন্বেষা, বস্তুজগৎ জানার আগ্রহকে বলে- বস্তুজিজ্ঞাসা।
Ans : C.

২. কবি জীবনানন্দ দাশের মায়ের নাম কী?
A. মীনাকুমারী দাশ B. কুসুমলতা দাশ
C. কুসুমকুমারী দাশ D. কুমকুম দাশ

ব্যাখ্যা : নির্জনতম কবি জীবনানন্দ দাশ সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
• জীবনানন্দ দাশের পিতা- সত্যানন্দ দাশ এবং মাতা- কুসুমকুমারী দাশ।
• জীবনানন্দ দাশের কবিতাকে রবীন্দ্রনাথ বলেছেন- চিত্ররূপময়।
• উপমা, চিত্রকল্প এবং প্রতীক সৃজন তাঁর কবিতাকে দান করেছে- অসাধারণত্ব।
• তিনি একাধারে কবি, প্রাবন্ধিক, ঔপোন্যাসিক এবং ছোট গল্পকার।
• ঝরাপালক, ধূসর পাণ্ডুলিপি, বনলতা সেন, মহাপৃথিবী ইত্যাদি তাঁর- কাব্যগ্রন্থ।
• 'কবিতার কথা' তাঁর-প্রবন্ধগ্রন্থ এবং 'মাল্যবান ও সুতীর্থ' তাঁর- উপন্যাস।
• জীবনানন্দ দাশের জন্ম- ১৮৯৯ এবং মৃত্যু- ১৯৫৪ সালে কলকাতায়।
Ans : C.

৩. কে 'ভানু সিংহ ঠাকুর' ছদ্মনামে লিখেছিলেন?
A. রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর B. সত্যেন্দ্রনাথ ঠাকুর
C. জ্যোতিরিন্দ্রনাথ ঠাকুর D. অবনীন্দ্রনাথ ঠাকুর

ব্যাখ্যা : বিশ্বকবি রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
• রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর এর জন্ম ১৮৬১ জোড়াসাঁকোয় এবং মৃত্যু ১৯৪১ সালে কলকাতায়।
• তিনি কবি নামে পরিচিত হলেও মূলত একজন সব্যসাচী লেখক।
• রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর এর ছদ্মনাম- ভানুসিংহ ঠাকুর।
• বাংলা ছোটগল্পের জনক- রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর।
• পূর্ববঙ্গের জমিদারী দেখার ভার পরেছিলো- রবীন্দ্রনাথের উপর।
• তিনি একাধারে একজন- কবি, গল্পকার, গদ্যকার, ঔপোন্যাসিক, সংগীত লেখক, সুরকার, সমালোচক।
Ans : A.

৪. **'অপরিচিতা' গল্পের রচয়িতা কে?**

A. বঙ্কিমচন্দ্র চট্টোপাধ্যায় B. রবীন্দ্রনাথ ঠাকুর
C. মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় D. বিভূতিভূষণ বন্দ্যোপাধ্যায়

ব্যাখ্যা : রবীন্দ্রনাথ ঠাকুরের রচিত 'অপরিচিতা' গল্পের গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
- অনুপম জন্মান্তর কামনা করেছে- পন্ডিত মশাইকে প্রতিশোধ নিবে বলে।
- অনুপমের পিতার প্রথম এবং শেষ বিশ্রাম- মৃত্যু।
- কাঁচা চুল এবং গোঁফে পাক ধরেছে- শম্ভুনাথ বাবুর।
- দেনাপাওনা (বিয়ের যৌতুক এবং দানসামগ্রী) একটি- বিয়ের স্থূল অংশ।
- মা ও মামার হাসির কারণ- কনে পক্ষের নাকাল অবস্থার ভাবনা।
- ঠাট্টার সম্পর্ক স্থায়ী করতে চান না - শম্ভুনাথ বাবু।
- মামা দুই চোখ বড়ো করিয়া মেলিয়া অবাক হয়ে চেয়ে থাকলেন- বিয়ে ভাঙা।

Ans : B.

৫. **'আমার অদৃষ্ট আর কল্যাণের মাঝখানে শুধু দেয়াল আর দেয়াল।' – সিরাজউদ্দৌলা নাটকে উক্তিটি কার?**

A. আমিনা বেগম B. লুৎফুন্নিসা
C. মোহনলাল D. সিরাজ

ব্যাখ্যা : সিকান্দার আবু জাফর রচিত 'সিরাজউদ্দৌলা' নাটকের গুরুত্বপূর্ণ কিছু উক্তি:
- ঘসেটি- অদৃষ্টের পরিহাস-তাই ভুল করেছিলাম।..... সিরাজকে প্রাসাদ-চত্বরে আঁছড়ে মেরে ফেলতে কিছুমাত্র দ্বিধা করতাম না।
- আমিনা- কী হয়েছে তোমার? পুত্রবধুর সামনে এরকম রূঢ় ব্যবহার করছ কেন?
- লুৎফা- সে টাকাতো তিনি ব্যক্তিগত প্রয়োজনে ব্যয় করেননি।
- আমিনা- সিরাজ তোমার কোন ক্ষতি করেনি বড় আপা।
- ঘসেটি- বৃদ্ধ নবাবকে ছলনায় ভুলিয়ে তোমরা সিংহাসন দখল করেছ।
- সিরাজ- আমার অদৃষ্ট আর কল্যাণের মাঝখানে শুধু দেয়াল আর দেয়াল।

Ans : D.

৬. **মানিক বন্দ্যোপাধ্যায়ের পিতৃপ্রদত্ত নাম কোনটি?**

A. হরিহর বন্দ্যোপাধ্যায় B. তপন বন্দ্যোপাধ্যায়
C. প্রবোধকুমার বন্দ্যোপাধ্যায় D. কৈলাস বন্দ্যোপাধ্যায়

ব্যাখ্যা : মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
- তাঁর জন্ম- দুমকায় ১৯০৮ সালে এবং মৃত্যু- ১৯৫৬ সালে নীলরতন সরকারি হাসপাতালে।
- পিতা- হরিহর বন্দ্যোপাধ্যায়, মাতা- নীরদা সুন্দরী দেবী।
- পিতৃপ্রদত্ত নাম প্রবোধকুমার বন্দ্যোপাধ্যায়। গায়ের বর্ণ কালো হওয়ায় ডাকনাম হয় কালামানিক। এরপর মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় নামে পরিচিতি পায়।
- পৈত্রিক নিবাস ছিলো- ঢাকার বিক্রমপুরের মালপদিয়া গ্রামে।
- জন্ম পত্রিকায় তাঁর নাম ছিলো- অধরচন্দ্র বন্দ্যোপাধ্যায়।
- মানিকেরা ছিলেন চৌদ্দ ভাইবোন (আট ভাই এবং ছয় বোন)।
- মানিক বন্দ্যোপাধ্যায় ছিলেন তাঁর পিতার পঞ্চম পুত্র।

Ans : C.

৭. **'উত্তরিলা কাতরে রাবণি'- কাকে রাবণি বলা হয়েছে?**

A. মেঘনাদ B. লক্ষ্মণ
C. রাম D. বিভীষণ

ব্যাখ্যা : মাইকেল মধুসূদন রচিত **'বিভীষণের প্রতি মেঘনাদ'** কবিতায় ব্যবহৃত মেঘনাদের বিভিন্ন নাম- অরিন্দম, বাসববিজয়ী, বাসবত্রাস, ধীমান, রাবণি, দাস, রাবণ-আত্মজ, বীরেন্দ্র বলী, ইন্দ্রজিৎ, জিতেন্দ্রিয়।

Ans : A.

৮. **'জাদু' শব্দটি কোন ভাষা থেকে এসেছে?**

A. আরবি B. ফারসি
C. সংস্কৃত D. তুর্কি

ব্যাখ্যা : গুরুত্বপূর্ণ কিছু ফারসি শব্দ:
- **প্রশাসনিক শব্দ**- কাগজ, কারখানা, আফগান, আঙুর, বাগান, দরবার, তোশক, আরাম, আমেজ, চশমা, দোকান, গোয়েন্দা, দস্তখত, জবানবন্দি, গালিচা, বান্দশা, বেগম, নালিশ, সিপাহি, পেয়াদা, বন্দি, হুশিয়ার, তারিখ ইত্যাদি।
- **সাংস্কৃতিক শব্দ**- কারিগর, ওস্তাদ, কাবুলি, একতারা, আওয়াজ, জাদু ইত্যাদি।
- **ধর্মসংক্রান্ত শব্দ**- খোদা, ফেরেসতা, পয়গম্বর, নামায, রোযা, বেহেশত, গুনাহ, দোযখ ইত্যাদি।

Ans : B.

৯. **'সৎকর্ম' শব্দটি কোন সমাসের উদাহরণ?**

A. দ্বন্দ্ব B. বহুব্রীহি
C. তৎপুরুষ D. কর্মধারয়

ব্যাখ্যা : গুরুত্বপূর্ণ কিছু সাধারণ কর্মধারয় সমাস:
- সৎকর্ম - সৎ যে কর্ম। • সদাচরণ - সৎ যে আচরণ।
- কুকর্ম - কু (কদ) যে কর্ম। • কদর্থ - কু (কদ) যে অর্থ।
- কদাচার - কু (কদ) যে আচার। • নরাধম - অধম যে নর।
- আলুসিদ্ধ - সিদ্ধ যে আলু • মহাকীর্তি - মহতী যে কীর্তি।
- মহারাজ - মহান যে রাজা। • সুন্দরলতা - সুন্দরী যে লতা।

Ans : D.

১০. **প্রত্যয়ের মূল কাজ কোনটি?**

A. বাক্যস্থিত শব্দে অন্বয় স্থাপন B. সমাসবদ্ধ করণ
C. অর্থ সম্প্রসারণ D. নতুন শব্দ গঠন

ব্যাখ্যা : প্রত্যয় সম্পর্কে গুরুত্বপূর্ণ কিছু তথ্য:
- **সংজ্ঞা**- শব্দ গঠনের উদ্দেশ্যে শব্দ বা নাম প্রকৃতির এবং ক্রিয়া প্রকৃতির পরে যে শব্দাংশ যুক্ত হয় তাকে প্রত্যয় বলে।
- **উদ্দেশ্য**- নতুন নতুন শব্দ গঠন করা।
- **প্রকারভেদ**- i. তদ্ধিত প্রত্যয়, ii. কৃৎ প্রত্যয়।
- **তদ্ধিতান্ত শব্দ**- তদ্ধিত প্রত্যয় সাধিত শব্দকে বলে।
- **কৃদন্ত শব্দ**- কৃৎ প্রত্যয় সাধিত শব্দকে বলে।

Ans : D.

ইংরেজি

1. **By the time we get to the airport, the plane will have _____.**

A. taken out B. taken off
C. taken in D. taken of

ব্যাখ্যা : • Take off – উড্ডয়ন করা।
এখানে 'উড্ডয়ন' করা অর্থে taken off হবে।
কিছু গুরুত্বপূর্ণ group verb :
- Go for – পছন্দ করা। • Make up – ক্ষতিপূরণ।
- Put off – খুলে ফেলা। • Put on – পরিধান করা।
- Set up – স্থাপন করা। • Stand by – পাশে দাঁড়ানো।

Ans : B.

2. **The adjective of the word "heart" is _____.**

A. hurt B. heartening
C. hearten D. heartfully

ব্যাখ্যা : • Heart (N) – হৃদয়।
• Heartening (Adj.) – উৎসাহজনক।
এখানে, heart এর adj. form হবে heartening. Heart এর আরো কিছু adjective – Hearty, Heartless, Hearted, Heartiest.

Ans : B.

3. He asked me _____ sheep were there in the field.
A. how many B. what a lot of
C. what great number of D. how much

ব্যাখ্যা : Sheep এর singular এবং plural দুটি form একই। Sheep countable noun এবং এখানে plural অর্থে বুঝানো হয়েছে। Plural countable noun এর পরিমাণ জানতে question করা হলে How many এবং uncountable noun হলে How much হয়। সুতরাং এখানে gap এ How many বসবে।
Ans : A.

4. You should not run ______ debt.
A. in B. into C. to D. with

ব্যাখ্যা : • Run into debt – ঋণী হওয়া।
কিছু গুরুত্বপূর্ণ Phrase :
• As though - যেনো • At arms length – নিরাপদ দূরত্ব
• At a loss – হতবুদ্ধি • All in – ক্লান্ত
• Get Along – মানিয়ে চলা • For good – চিরতরে
Ans : B.

5. New words are constantly being invented __ new objects and concepts.
A. to describe B. a description of
C. they describe D. describe

ব্যাখ্যা : To describe – বর্ণনা করতে। বাক্যটির অর্থ হবে, "প্রতিনিয়ত নতুন শব্দ আবিষ্কৃত হচ্ছে নতুন বিষয় এবং ধারণা বর্ণনা করতে"। এখানে 'বর্ণনা করতে' বুঝাতে 'to describe' হবে।
Ans : A.

6. "Of the thousands of known volcanoes in the world, the overwhelming majority are <u>dormant</u>". Which of the following words best fits the underlined word?
A. unpredictable B. minor C. inactive D. uncharted

ব্যাখ্যা : • Dormant – সুপ্ত।
• Unpredictable - অনিশ্চিত • Minor – ক্ষুদ্র।
• Uncharted – অচিহ্নিত • Inactive – সুপ্ত/নিষ্ক্রিয়।
Dormant এর কিছু Synonym এবং Antonym :
Synonym : Asleep, Inactive, Inert, Latent, Dozing.
Antonym : Active, Awake, Lively, Alert, Wakeful.
Ans : C.

7. The antonym of the word 'frugal' is _____.
A. economical B. spendthrift
C. meticulous D. economic

ব্যাখ্যা : Frugal – মিতব্যয়ী।
Frugal এর কিছু Synonym এবং Antonym :
Synonym : Canny, Careful, Meticulous, Stingy, Thrifty.
Antonym : Spendthrift, Lavish, Prodigal, Incautious.
Ans : B.

8. He will explain it to you when he _____ back.
A. comes B. came
C. will have come D. would come

ব্যাখ্যা : বাক্যে একটি clause future indefinite হলে পরের clause টি present indefinite হয়ে থাকে।
Structure: sub + shall/will + obj. + C.M (clause marker) + sub + verb (present) + obj.
Example : I will go if he comes.
অনুরূপভাবে, He will explain it to you when he comes back.
Ans : A.

9. My sister had lived in France for two years and my niece ____ there.
A. borned B. born
C. was borned D. was born

ব্যাখ্যা : সাধারণত জন্ম নেওয়া বুঝাতে born হয় এবং যেহেতু অন্য কেউ জন্ম দিয়ে থাকে তাই passive হয়।
Example : I was born.
অনুরূপভাবে, my niece was born হবে।
Ans : D.

10. Let's go on a picnic, ____?
A. shall we B. won't you
C. isn't it D. did we

ব্যাখ্যা : Tag question এ let's থাকলে সাধারণত shall we দিয়ে tag question করতে হয়।
Example : Let's go the beach, <u>shall we</u>?
অনুরূপভাবে, Let's go on a picnic, <u>shall we</u>?
Ans : A.

11. I don't know where ___ so early in the morning.
A. could he go B. could he have gone
C. he could have gone D. did he go

ব্যাখ্যা : এটি Embedded question এর Example, Embedded question এ wh word এরপর sub + verb (base) হয়।
Structure : Sub + verb + wh word + sub + verb (base)....
Example : I know who he is.
অনুরূপভাবে, I don't know where he could have gone so early in the morning.
Ans : C.

12. "You are welcome to order the goods now." "But payment should be made ______."
A. for advance B. advancing
C. to advance D. in advance

ব্যাখ্যা : • In advance – অগ্রীম।
এখানে payment অগ্রীম পরিশোধ অর্থে in advance বসবে।
গুরুত্বপূর্ণ কিছু phrase :
• Fresh blood – নতুন সভ্য • Give in – পরাজয় স্বীকার করা
• Maiden speech - প্রথম বক্তৃতা • Kith and kin – আত্মীয়
• Make good – ক্ষতিপূরণ • Out and out – সম্পূর্ণরূপে
Ans : D.

13. "It is not very cold. I don't think we need these big jackets." "I don't think so _____."
A. anyway B. neither
C. either D. too

ব্যাখ্যা : এটি Negative agreement এর Example.
Structure :
Negative statement + { sub + negative auxiliary or be + either / neither + positive auxiliary or be + sub }
Example : He doesn't like cake and I don't either.
অনুরূপভাবে, I don't think we need these big jackets, I don't think so either হবে।
Ans : C.

14. Total color blindness, ______, is the result of a defect in the retina.

A. a rare condition that B. that a rare condition
C. is a rare condition D. a rare condition

ব্যাখ্যা : সাধারণত দুইটি কমার মধ্যে বাক্যের কোনো একটি অংশকে modify করা হয়ে থাকে। এক্ষেত্রে Relative pronoun + auxiliary + Extension বসে অথবা Relative pronoun + auxiliary না বসে শুধু Extension বসে।
Example : (i) Football, which is a popular sport, is very good for health. or,
(ii) Football, a popular sport, is very good for health.
Ans : D.

15. If I knew the answer, ____ tell you.

A. I can B. I had
C. I'd D. I'll

ব্যাখ্যা : এটি 2^{nd} **conditional এর Example-**
Structure : If + sub + verb (past) + ... sub + would + V (base).
Example : If he studied hard, he would pass the exam.
অনুরূপভাবে, If I knew the answer, I'd tell you.
Ans : C.

পদার্থবিদ্যা

১. কে তত্ত্বীয়ভাবে মহাকর্ষ তরঙ্গের ধারনা প্রস্তাব করেন?

A. কিপ থর্ন B. নিউটন
C. আইনস্টাইন D. এলেন গুথ

ব্যাখ্যা : মহাকর্ষ তরঙ্গের ধারণা প্রকৃতপক্ষে প্রথম প্রস্তাব করেন হেনরি পয়েনকার। আইনস্টাইন এই তরঙ্গের উপস্থিতি সম্পর্কে সাধারণ আপেক্ষিকতার তত্ত্বের উপর ভিত্তি করে ভবিষ্যৎবাণী করেন।
Ans : C.

২. কোন pn সংযোগে সম্মুখ ঝোঁক প্রয়োগ করলে তা

A. ডিপ্লেশন অঞ্চল প্রসারিত করে
B. ডিপ্লেশন অঞ্চলের আড়াআড়ি বিভব পার্থক্য বাড়ায়
C. n-পার্শ্বে দাতার সংখ্যা বাড়ায়
D. ডিপ্লেশন অঞ্চলে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র বাড়ায়

ব্যাখ্যা : কোন pn জাংশন ডায়োডে সম্মুখ ঝোঁক প্রয়োগ করলে ডিপ্লেশন অঞ্চল সংকুচিত হয় এবং তাই ডিপ্লেশন অঞ্চলে বিদ্যমান বাধাদানকারী বৈদ্যুতিক ক্ষেত্র দুর্বল হয়ে পড়ে। pn সংযোগটিতে দাতা ও গ্রহীতা পরমাণুর সংখ্যা একই থাকে।
অতএব, একমাত্র গ্রহণযোগ্য সত্য অপশন (B)।
Ans : B.

৩. একটি কণা a বিস্তার ও E মোট শক্তির সরল ছন্দিত গতি সম্পাদন শুরু করে। একটি অবস্থানে এর গতিশক্তি $\frac{3E}{4}$ হলে এর সরণ কত?

A. $y=\frac{a}{2}$ B. $y=\frac{a}{\sqrt{2}}$
C. $y=\frac{a\sqrt{3}}{2}$ D. $y=a$

ব্যাখ্যা : মনে করি, সরণ = y
$\therefore$ y অবস্থানে স্থিতিশক্তি $=\frac{1}{2}ky^2$ [k ধ্রুবক]
প্রশ্নমতে, y অবস্থানে গতিশক্তি $=\frac{3E}{4}$
$\therefore$ y অবস্থানে স্থিতিশক্তি = মোট শক্তি − গতিশক্তি $=E-\frac{3E}{4}=\frac{E}{4}$
আবার, সর্বোচ্চ বিস্তার a বলে, $E=\frac{1}{2}ka^2$
$\therefore$ y অবস্থানে স্থিতিশক্তি, $\frac{1}{2}ky^2=\frac{E}{4}=\frac{\left(\frac{1}{2}ka^2\right)}{4}$
$\Rightarrow y^2=\frac{a^2}{4}\Rightarrow y=\frac{a}{2}$
Ans : A.

৪. কোয়ার্কের কয় ধরনের বর্ণ আছে?

A. 3 B. 6
C. 2 D. 4

ব্যাখ্যা : • কোয়ার্কের ছয়টি ফ্লেভার আছে- আপ, ডাউন, চার্ম, স্ট্রেঞ্জ, টপ ও বটম।
• কোয়ার্কের তিনটি বর্ণ রয়েছে- লাল, নীল ও সবুজ।
Ans : A.

৫. তাপ গতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রের গাণিতিক সংজ্ঞা কোনটি?

A. $dT = QdS$ B. $dS = QdT$
C. $dQ = SdT$ D. $dQ = TdS$

ব্যাখ্যা : তাপগতিবিদ্যার দ্বিতীয় সূত্রানুসারে,
এন্ট্রপির পরিবর্তন $dS=\frac{dQ}{T}\Rightarrow dQ=TdS$
Ans : D.

৬. একটি কণার $\vec{r}=4m, \vec{p}=2N\,sec$ এবং $\vec{r}$ ও $\vec{p}$ এর মধ্যে অন্তর্গত কোন 30° হলে, কণাটির কৌণিক ভরবেগ কত?

A. $2\ kgm^2s^{-1}$ B. $4\ kgm^2s^{-1}$
C. $4\ kg^2ms^{-1}$ D. $8\ kgm^2s^{-1}$

ব্যাখ্যা : কৌণিক ভরবেগ, $\vec{L}=\vec{r}\times\vec{p}$
$L = rp\sin\theta = 0.04\times 2\times\sin 30^\circ = 0.04\ kgm^2s^{-1}$
Ans : B.

৭. সূর্যে হাইড্রোজেন থেকে হিলিয়াম তৈরি হয় কোন পদ্ধতিতে?

A. তেজস্ক্রিয় ক্ষয় B. ফিউশন
C. ফিশান D. ভাঙ্গন

ব্যাখ্যা : ফিউশান বিক্রিয়ায় তুলনামূলক কম পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট একাধিক পরমাণু মিলিত হয়ে অপেক্ষাকৃত ভারী ও অধিক পারমাণবিক সংখ্যাবিশিষ্ট পরমাণু তৈরি করে। সূর্যে হাইড্রোজেন থেকে হিলিয়াম তৈরি হয় এ পদ্ধতিতেই।
Ans : B.

৮. একটি অসীম পাতল শীটের চার্জিত পরিবাহীর নিকট বিন্দুতে বৈদ্যুতিক ক্ষেত্রের পরিমাণ কত?

A. $\epsilon_o\sigma$ B. $\frac{\sigma}{\epsilon_o}$ C. $\frac{\sigma}{2\epsilon_o}$ D. $\frac{\sigma\epsilon_o}{2}$

Ans : C.

৯. একটি মোবাইল ফোনকে কোন সংযোগ ছাড়া কি উপায়ে চার্জ প্রদান করা যাবে?
A. পরিবহন B. আবেশন
C. পরিচলন D. অন্তরণ

ব্যাখ্যা : আবেশন প্রক্রিয়ার মাধ্যমে কোন সংযোগ ছাড়াই একটি বস্তুকে চার্জিত করা সম্ভব।
Ans : B.

১০. X-Z তলে একটি বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর কোনটি?
A. $\vec{r} = y\hat{i} + z\hat{k}$ B. $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{k}$
C. $\vec{r} = x\hat{i} + z\hat{k}$ D. $\vec{r} = x\hat{i} + y\hat{j} + z\hat{k}$

ব্যাখ্যা : X-Z তলের একক ভেক্টরসমূহ হল $\hat{i}$ ও $\hat{k}$। তাই X-Z তলে কোন বিন্দুর অবস্থান ভেক্টর $\vec{r} = x\hat{i} + z\hat{k}$
Ans : C.

১১. ধারকত্বযুক্ত AC সার্কিটে প্রবাহ ও বিভবের দশা পার্থক্য কত?
A. 90° B. 180° C. 45° D. 0°

ব্যাখ্যা : রোধযুক্ত AC সার্কিটে প্রবাহ ও বিভবের দশা পার্থক্য = 0°
ধারকত্বযুক্ত AC সার্কিটে প্রবাহ ও বিভবের দশা পার্থক্য = 90°
আবেশকযুক্ত AC সার্কিটে বিভব ও প্রবাহের দশা পার্থক্য = 90°
Ans : A.

১২. নক্ষত্র সৃষ্টির শুরুতে কোন দু'টি গ্যাস অবদান রাখে?
A. হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন B. হাইড্রোজেন ও হিলিয়াম
C. হাইড্রোজেন ও অক্সিজেন D. নাইট্রোজেন ও হিলিয়াম

ব্যাখ্যা : নক্ষত্র সৃষ্টির শুরুতে বিদ্যমান ধূলিমেঘের প্রায় ৭৫% হাইড্রোজেন, ২৪% হিলিয়াম এবং অন্যান্য পদার্থসমূহ ১% গঠন করে।
Ans : B.

১৩. আমরা যদি পৃথিবীকে 6400 km ব্যাসার্ধ বিশিষ্ট একটি পরিবাহী গোলক বিবেচনা করি তবে এর ধারকত্ব কোন ক্রমের হবে?
A. mF B. μF
C. F D. kF

ব্যাখ্যা : ধারকত্ব, $C = 4\pi\epsilon_0 R = \left(\frac{1}{9\times10^9}\times6400\times10^3\right)F$
$= \left(\frac{6.4}{9}\times10^{-3}\right)F = 0.71mF = 710\ \mu F$
Ans : B.

১৪. 500 eV শক্তি সম্পন্ন একটি ইলেকট্রনের ডি ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য কত?
A. 0.55Å B. 1.55Å
C. 3.55Å D. 2.55Å

ব্যাখ্যা : $E = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E} = \left(\frac{6.626\times10^{-34}\times3\times10^8}{500\times1.6\times10^{-19}}\right)m$
$= 24.8$ Å
Ans : নাই।

১৫. সীসার ঘনত্ব 12 gm/cc। একটি সীসা ইটের ভর 1.5 kg এবং এর আয়তন 10 cm × 5 cm × 4 cm। এটি-
A. 25% থেকে 50% পর্যন্ত খালি
B. 75% এর বেশী খালি
C. 0% থেকে 25% পর্যন্ত খালি
D. 50% থেকে 75% পর্যন্ত খালি

ব্যাখ্যা : 1.5 kg ভর সীসার আয়তন = $\frac{ভর}{ঘনত্ব} = \frac{1500gm}{12\,gm/cc} = 125$ cc
প্রদত্ত ইটের আয়তন = $(10\times5\times4)\ cm^3 = 200\ cm^3$
∴ খালি আয়তন = $(200-125)\ cm^3 = 75\ cm^3$
∴ খালি আয়তনের শতকরা পরিমাণ = $\frac{75}{200}\times100\% = 37.5\%$
Ans : A.

১৬. একটি ইলেক্ট্রন এবং একটি প্রোটন বৃত্তাকার পথে একই বেগে এবং একই চৌম্বক ক্ষেত্রে ঘুরছে। প্রোটনের ঘুরার পথের ব্যাসার্ধ হবে–
A. ইলেকট্রনের পথের ব্যাসার্ধের সমান
B. ইলেকট্রনের পথের ব্যাসার্ধের একটু বড়
C. ইলেকট্রনের পথের ব্যাসার্ধের ছোট
D. ইলেকট্রনের পথের ব্যাসার্ধের চেয়ে প্রায় 2000 গুণ বড়

ব্যাখ্যা : আমরা জানি, $F = qVB$
আবার, ঘূর্ণায়মান গতির ক্ষেত্রে, $F = \frac{mv^2}{r}$
$\therefore r = \frac{mV^2}{F} = \frac{mV^2}{qVB} = \frac{mV}{qB}$
$\therefore r_e = \frac{m_eV_e}{q_eB_e}$ [ইলেক্ট্রনের ক্ষেত্রে] .... (1)
এবং $r_p = \frac{m_pV_p}{q_pB_p}$ [প্রোটনের ক্ষেত্রে] .... (2)
(2) কে (1) দ্বারা ভাগ করে, $\frac{r_p}{r_e} = \frac{m_pV_pq_eB_e}{m_eV_eq_pB_p}$
প্রশ্নমতে, $V_e = V_p$, $B_e = B_p$ এবং আমরা জানি, $q_e = q_p$
$\therefore \frac{r_p}{r_e} = \frac{m_p}{m_e} \approx 2000$ [প্রোটিন ইলেক্ট্রনের তুলনায় প্রায় ২০০০ গুণ ভারি]
$\therefore r_p = r_e \times 2000$
Ans : D.

১৭. গঠনমূলক ব্যতিচারে দুইটি তরঙ্গের মধ্যে দশা পার্থক্য কত?
A. π এর বিজোড় গুণিতক B. π এর জোড় গুণিতক
C. π/2 এর বিজোড় গুণিতক D. π/2 এর জোড় গুণিতক

ব্যাখ্যা : গঠনমূলক ব্যতিচারের জন্য পথপার্থক্য = $n\lambda$
আবার, দশা পার্থক্য = $\frac{2\pi}{\lambda}\times$ পথপার্থক্য = $\frac{2\pi}{\lambda}\times n\lambda = 2n\pi$
অতএব, দশা পার্থক্য π এর 2n অর্থাৎ জোড় গুণিতক হতে হবে।
Ans : B.

১৮. একটি চার্জিত খালি গোলকের অভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক তীব্রতা কত?
A. $E_o\sigma$ B. σ/E_o
C. $E_o/2$ D. শূন্য

ব্যাখ্যা : ফাঁপা গোলকের অভ্যন্তরে আবদ্ধ চার্জের পরিমাণ শূন্য। তাই গোলকের অভ্যন্তরে বৈদ্যুতিক তীব্রতাও শূন্য হবে।
Ans : D.

We Rise By Lifting Others

১৯. $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ ভেক্টরদ্বয়ের প্রত্যেকের মান 3 এবং $\vec{A}\times\vec{B} = -5\hat{k} + 2\hat{i}$ হলে $\vec{A}$ এবং $\vec{B}$ এর মধ্যবর্তী কোণ কত?

A. $\cos^{-1}\left(\frac{\sqrt{29}}{9}\right)$ B. $\tan^{-1}\left(\frac{-5}{2}\right)$
C. $\sin^{-1}\left(\frac{2}{5}\right)$ D. $\sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{29}}{9}\right)$

ব্যাখ্যা : $\left|\vec{A}\times\vec{B}\right| = AB\sin\theta$

$\therefore \left|-5\hat{k} + 2\hat{i}\right| = 3.3.\sin\theta$ [$\because \vec{A}, \vec{B}$ উভয়ের মান 3]

$\Rightarrow \sqrt{5^2 + 2^2} = 9\sin\theta \Rightarrow \sin\theta = \frac{\sqrt{29}}{9}$

$\therefore \theta = \sin^{-1}\left(\frac{\sqrt{29}}{9}\right)$

Ans : D.

২০. কোনটি সংরক্ষণশীল বল নয়?

A. তড়িৎ বল B. অভিকর্ষ বল
C. সান্দ্র বল D. চৌম্বক বল

ব্যাখ্যা : সান্দ্র বল ঘর্ষণ বলের ন্যায় একটি অসংরক্ষণশীল বল।

Ans : C.

২১. একটি নিউক্লিয়াসের ভর ত্রুটি 0.0377 amu হলে এর বন্ধন শক্তি কত?

A. 35.1 MeV B. 37.7 MeV
C. 931 MeV D. 3.51 MeV

ব্যাখ্যা : $\Delta m = 0.0377$ amu $= 0.0377 \times 1.66 \times 10^{-27}$ kg

$\therefore$ বন্ধনশক্তি, $\Delta mc^2 = 0.0377 \times 1.66 \times 10^{-27} \times (3 \times 10^8)^2$J

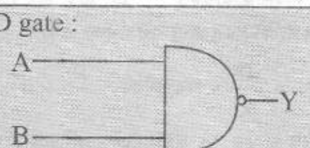
$= \frac{0.0377 \times 1.66 \times 10^{-27} \times 9 \times 10^{16}}{1.6 \times 10^{-19}}$ eV = 35.1 MeV

Ans : A.

২২. একটি NAND গেইট এর বুলিয়ান বীজগণিত কোনটি?

A. $A + B = Y$ B. $\overline{A + B} = Y$
C. $\overline{A.B} = Y$ D. $A.B = Y$

ব্যাখ্যা : NAND gate :



এখানে $Y = \overline{A.B}$

Ans : C.

২৩. কোনটি দ্বারা আলোর আড় তরঙ্গ ধর্ম প্রমাণিত হয়?

A. আলোর ব্যতিচার B. আলোর প্রতিসরণ
C. আলোর অপবর্তন D. আলোর সমবর্তন

ব্যাখ্যা : আড় তরঙ্গের ক্ষেত্রে কণাসমূহ তরঙ্গের গতিপথের সাথে লম্বদিক বরাবর কম্পিত হয়। এই আড় তরঙ্গ বা অনুপ্রস্থ তরঙ্গ তাই সমাবর্তন প্রদর্শন করে। অতএব, আলোর সমাবর্তনের মাধ্যমে আলোর আড় তরঙ্গ ধর্মটি প্রমাণিত হয়।

Ans : D.

২৪. যখন বৃত্তাকার পথে ঘূর্ণায়মান একটি ট্রেনের গতি দ্বিগুণ করা হয় তখন ট্রেনটির কেন্দ্রমুখী বল–

A. সমান থাকে B. 2 গুণ বৃদ্ধি পায়
C. 8 গুণ বৃদ্ধি পায় D. 4 গুণ বৃদ্ধি পায়

ব্যাখ্যা : কেন্দ্রমুখী বল $F = \frac{mv^2}{r}$ অর্থাৎ $F \propto v^2$

$\therefore$ v দ্বিগুণ করলে, F চারগুণ হবে।

Ans : D.

২৫. 90 দিন পর একটি তেজস্ক্রিয় বস্তুর 25% অবশিষ্ট থাকলে বস্তুটির অর্ধজীবন কত?

A. 20 দিন B. 40 দিন
C. 30 দিন D. 45 দিন

ব্যাখ্যা : ধরি, বস্তুটির অর্ধায়ু x দিন।

$\therefore$ x দিন পর অবশিষ্ট থাকে $= \frac{100}{2}\% = 50\%$

আরো x দিন পর অর্থাৎ মোট 2x দিন পর অবশিষ্ট থাকে $= \frac{50}{2}\% = 25\%$

প্রশ্নমতে, $2x = 90 \Rightarrow x = 45$

Ans : D.

রসায়ন

১. কোন যৌগটি হাইড্রোজেন বন্ধন গঠন করতে পারে না?

A. $CH_3–NH_2$ B. $CH_3–CH_2–F$
C. H–COOH D. $C_6H_{12}O_6$

ব্যাখ্যা : ছোট আকারের তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের পরমাণু যেমন: N, O এবং F এর সঙ্গে সমযোজী বন্ধনে আবদ্ধ থাকা অবস্থায় হাইড্রোজেন পরমাণু, অন্য একটি সমজাতীয় বা ভিন্ন অণুর তীব্র তড়িৎ ঋণাত্মক মৌলের পরমাণুর সঙ্গে তড়িৎ আকর্ষণে আবদ্ধ হয়ে অণু দুটির মধ্যে যে বন্ধনের সৃষ্টি করে তাকে হাইড্রোজেন বন্ধন বলে। যেমন: H_2O, HF, CH_3OH অণুর মধ্যে H বন্ধন ঘটে।

H বন্ধন গঠনের শর্ত :

- অণুর মধ্যে হাইড্রোজেন পরমাণুর সঙ্গে যুক্ত অন্য পরমাণুটির তড়িৎ ঋণাত্মকতার মান বেশি হওয়া প্রয়োজন।
- তড়িৎ ঋণাত্মক পরমাণুটির আকার ছোট হওয়া প্রয়োজন। এ শর্তগুলো কেবলমাত্র F, O এবং N পরমাণু দ্বারা পূরণ হয়। কাজেই কেবল এ পরমাণুগুলো কার্যকর H বন্ধন সৃষ্টি করতে সক্ষম।

Ans : D.

২. কোনটি দ্বারা NH_3 গ্যাস শুকানো হয়?

A. $CaCl_2$ B. CaO
C. conc.H_2SO_4 D. P_2O_5

ব্যাখ্যা : নিরুদক CaO ভর্তি টাওয়ারের মধ্য দিয়ে NH_3 আর্দ্র গ্যাসকে প্রবাহিত করা হলে CaO কর্তৃক জলীয় বাষ্প শোষিত হয় এবং শুষ্ক NH_3 গ্যাস বের হয়ে আসে।

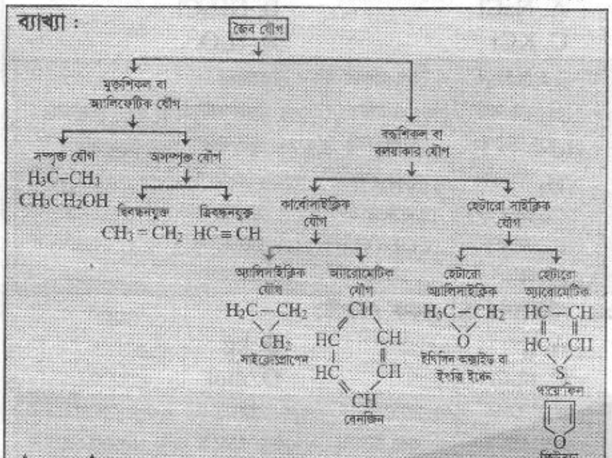
- অম্লধর্মী নিরুদক যেমন, গাঢ় H_2SO_4 অথবা P_2O_5, ক্ষারধর্মী অ্যামোনিয়া ও H_2SO_4 এর বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়া সালফেট লবণ গঠন করে। তাই তা আর্দ্র গ্যাসকে শুষ্ক করতে পারে না।
- ক্ষারধর্মী NH_3 ও অম্লধর্মী P_2O_5 এর বিক্রিয়ায় অ্যামোনিয়াম ফসফেট লবণ তৈরি হয়। $CaCl_2$ ও NH_3 এর সাথে বিক্রিয়া করে, তাই P_2O_5 ও $CaCl_2$ শুষ্ককরণে ব্যবহৃত হয় না।

Ans : B.

৩. কোন জৈব যৌগটি সম্পৃক্ত?

A. ইথানল B. ইথিলিন C. এসিটিলিন D. বেনজিন

ব্যাখ্যা :



Ans : A.

৪. কোন মিশ্রণটি বাফার দ্রবণ নয়?

A. $CH_3COOH + CH_3COONa$

B. $Na_2CO_3 + NaHCO_3$

C. $HCl + NaCl$

D. $NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$

ব্যাখ্যা : কতিপয় বাফার দ্রবণের উদাহরণ :

বাফার যুগল	pH	প্রকৃতি
$CH_3COOH + CH_3COONa$	4.74	অম্লীয়
$HCOOH + HCOONa$	3.7	অম্লীয়
COOH–COOH + COO^-–COO^-	1.42	খুবই অম্লীয়
$NaH_2PO_4 + Na_2HPO_4$	5.9-8.0	ক্ষারীয়
বোরাক্স + NaOH	9.2-11.0	ক্ষারীয়
$H_3BO_3 + BO_3^{2-}$	7.0-9.1	ক্ষারীয়
$NH_4 + NH_4OH$	9.15	ক্ষারীয়
$HCO_3Na + H_2CO_3$	7.35	ক্ষারীয়
$H_2PO_4^- + H_3PO_4$	6.2-8.2	ক্ষারীয়

Ans : C.

৫. 10 g ভরের এক টুকরা বরফে (M_r = 18) মোট পরমাণুর সংখ্যা কত?

A. $\frac{6\times10^{23}\times3\times10}{18}$ B. $\frac{6\times10^{23}\times10}{18}$

C. $\frac{3\times6\times10^{23}}{18\times10}$ D. $\frac{6\times10^{23}\times18}{10}$

ব্যাখ্যা : 18g বরফে মোট পরমাণুর সংখ্যা 6.02×10^{23} টি

$\therefore$ 10g বরফে মোট পরমাণুর সংখ্যা $\frac{6.02\times10^{23}\times10}{18}$ টি

Ans : B.

৬. কোনটি সর্বাধিক তীব্র এসিড?

A. H_2SO_4 B. $HClO_4$ C. H_3PO_4 D. HNO_3

ব্যাখ্যা : এসিডের তীব্রতার ক্রম :

- অক্সো এসিডসমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা যত বেশি ঐ এসিডের তীব্রতা তত বেশি হয়।

$\overset{+7}{HClO_4} > \overset{+6}{H_2SO_4} > \overset{+5}{HNO_3} > \overset{+4}{H_2SO_3} > \overset{+3}{HNO_2} > \overset{+2}{H_2NO_2} > \overset{+1}{HClO_4}$

- অক্সো এসিডসমূহের কেন্দ্রীয় পরমাণুর ধনাত্মক জারণ সংখ্যা সমান হলে তখন যেটির কেন্দ্রীয় পরমাণুর আকার ছোট হবে সে এসিডের তীব্রতা বেশি হয়।

i. $\overset{+5}{HNO_3} > \overset{+5}{H_3PO_4} > \overset{+5}{H_3AsO_4}$

ii. $\overset{+6}{H_2SO_4} > \overset{+6}{H_2SeO_4} > \overset{+6}{H_2TeO_4}$

iii. $\overset{+7}{HClO_4} > \overset{+7}{HBrO_4} > \overset{+7}{HIO_4}$

- হাইড্রাসিডসমূহের ঋণাত্মক আয়নের আকার যত বড় হয় অম্লের তীব্রতা তত বেশি হয়।

HI > HBr > HCl > HF

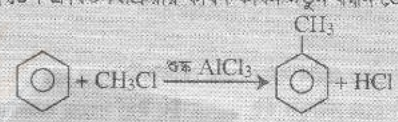
Ans : B.

৭. কোন বিক্রিয়ায় একটি নতুন কার্বন-কার্বন বন্ধন তৈরি হয়?

A. ক্যানিজারো বিক্রিয়া B. ক্লিমেনসেন বিক্রিয়া

C. ফ্রিডেল-ক্রাফ্টস বিক্রিয়া D. স্যান্ডমেয়ার বিক্রিয়া

ব্যাখ্যা : ফ্রিডেল ক্রাফট বিক্রিয়ায় কার্বন কার্বন নতুন বন্ধন তৈরী হয়।



Ans : C.

৮. কোন পানির TDS (Total Dissolved Solid) এর মান কত অতিক্রম করলে, তা পানের উপযোগী থাকে না?

A. 500 ppm B. 450 ppm C. 1000 ppm D. 100 ppm

ব্যাখ্যা : বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (WHO) অনুমোদিত পানির গ্রহণযোগ্য মানদণ্ড :

মানদণ্ড	(WOH) অনুমোদিত সর্বোচ্চ মাত্রা
pH	6.5 - 8.5
DO	5.0 - 6.0
BOD	6.0 ppm (বা mgL^{-1})
COD	10.0 ppm (বা mgL^{-1})
TDS	500 ppm (বা mgL^{-1})
খরতা : Ca^{2+}	100 ppm (বা mgL^{-1})
Mg^{2+}	150 ppm
NaCl	500 ppm (বা mgL^{-1})

Ans : A.

৯. sp^3 হাইব্রিডাইজেশনে বন্ধন কোণ কত?

A. 109.5° B. 120° C. 108.5° D. 109°

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন ধরনের সংকরণ, আকৃতি ও বন্ধনকোণ :

সংকরণ	সংকরিত অরবিটাল সংখ্যা	অণুর আকৃতির নাম	বন্ধনকোণ	উদাহরণ
sp	2	সরলরৈখিক	180°	$BeCl_2$, C_2H_2, CO_2, XeF_2
sp^2	3	ত্রিভুজাকার	120°	BF_3, BCl_3, C_2H_4, গ্রাফাইট
sp^3	4	চতুস্তলকীয়	109°28′ বা 109.5°	CH_4, CCl_4, BH_4^-, NH_4^+, H_2O, হীরক
dsp^3	5	সমতলীয় বর্গাকার	90°	$[Cu(NH_3)_4]^{2+}$, XeF_4
d^2sp^3	6	অষ্টতলকীয় বা বর্গাকার দ্বি পিরামিডীয়	90°	SF_6, SeF_6, $Cr(CO)_6$, XeF_6
d^3sp^3	7	পঞ্চভুজাকার দ্বি পিরামিডীয়	72° 90°	IF_7, ReF_7

Ans : A.

১০. কি দ্বারা একটি মৌলের পরিচিতি নির্ণীত হয়?

A. প্রোটন সংখ্যা B. ইলেকট্রন সংখ্যা
C. নিউট্রন সংখ্যা D. ভর সংখ্যা

ব্যাখ্যা : কোনো মৌলের একটি পরমাণুর নিউক্লিয়াসে উপস্থিত প্রোটন সংখ্যাকে ঐ মৌলের পারমানবিক সংখ্যা বলে। কোনো পরমাণুর পারমানবিক সংখ্যা দ্বারা ঐ পরমাণুকে চেনা যায়।

Ans : A.

১১. $1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^2$ -এই ইলেকট্রন বিন্যাসটি কোন মৌলের?

A. Cr B. Co C. Fe D. Mn

ব্যাখ্যা : মৌলসমূহের ইলেকট্রন বিন্যাস নিম্নরূপ–

- $Cr(24) \rightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^1$
- $Mn(25) \rightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^63d^54s^2$
- $Fe(26) \rightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$
- $Co(27) \rightarrow 1s^22s^22p^63s^23p^63d^74s^2$

Ans : D.

১২. একটি প্রাথমিক প্রমাণ বস্তুর কোন বৈশিষ্ট্যটি থাকে না?

A. ইহা সহজে দ্রবীভূত হয় B. ইহা সহজে ওজন করা যায়
C. ইহার ঘনমাত্রা পরিবর্তিত হয় না
D. ইহা বায়ুর উপস্থিতে সহজে গলে যায়

ব্যাখ্যা : প্রাইমারী স্ট্যান্ডার্ড পদার্থ বা প্রাথমিক প্রমাণ বস্তুর বৈশিষ্ট্য :

- এদের বিশুদ্ধ অবস্থায় পাওয়া যায়।
- এদের সংযুক্তি নির্দিষ্ট।
- পানিগ্রাসী, পানিত্যাগী পানিগ্রাহী নয়।
- বায়ুর জলীয় বাষ্প বা জীবাণু দ্বারা আক্রান্ত হয় না।
- এদের দ্রবণের ঘনমাত্রা দীর্ঘদিন অপরিবর্তিত থাকে।

উদাহরণ: অনার্দ্র $Na_2S_2O_3$, $K_2Cr_2O_7$, আর্দ্র অক্সালিক এসিড, সোডিয়াম অক্সালেট, সাকসিনিক এসিড, Na_2CO_3।

Ans : D.

১৩. কোন লবণটির জলীয় দ্রবণের pH এর মান 7 এর বেশী?

A. NaCl B. $CuSO_4$ C. NH_4Cl D. Na_2CO_3

ব্যাখ্যা : $Na_2CO_3 + H_2O \rightarrow NaOH + H_2CO_3$
এখানে NaOH তীব্র ক্ষার ও H_2CO_3 মৃদু এসিড বলে এর জলীয় দ্রবণ ক্ষারীয় সুতরাং লবণটির জলীয় দ্রবণের pH এর মান 7 এর বেশি।

Ans : D.

১৪. কোনটি চার্লসের সূত্র?

A. $P \propto \frac{1}{V}$ (at constant T) B. $V \propto \frac{1}{T}$ (at constant P)
C. $V \propto T$ (at constant P) D. $P \propto T$ (at constant V)

ব্যাখ্যা :

সূত্রের নাম	গাণিতিক রূপ	ধ্রুবক
বয়েলের সূত্র	$V \propto \frac{1}{P}$	T
চালর্সের সূত্র	$V \propto T$	P
চাপের সূত্র বা গেলুস্যাকের সূত্র	$P \propto T$	V
অ্যাভোগেড্রোর সূত্র	$V \propto n$	T & P
ডাল্টনের আংশিক চাপ সূত্র	$P = P_1+P_2+P_3+...+P_n$ P_1, P_2 = আংশিক চাপ	T
গ্রাহামের ব্যাপন সূত্র	$r \propto \frac{1}{\sqrt{d}}$	T ও P

Ans : C.

১৫. কোন যৌগটিতে আয়নিক, সমযোজী ও সন্নিবেশ- এই তিন প্রকার বন্ধনই বিদ্যমান?

A. NaCl B. NH_4Cl
C. KCl D. H_2O

ব্যাখ্যা : NH_4Cl এ তিন প্রকার বন্ধন বিদ্যমান-

- NH_3 তে নাইট্রোজেন ও হাইড্রোজেনের মধ্যে সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান।
- $H_3N: \rightarrow H^+ \rightarrow NH_4^+$ এ সন্নিবেশ সমযোজী বন্ধন বিদ্যমান।
- $NH_4^+ + Cl^- \rightarrow NH_4Cl$ এ আয়নিক বন্ধন বিদ্যমান।

এ রকম তিন প্রকার বন্ধন বিদ্যমান আরো যৌগের উদাহরণ-
KBF_4, $K_4[Fe(CN)_6]$, $[Cu(NH_3)_4]SO_4$, Na_2SO_4

Ans : B.

১৬. পরিমাণের 'SI-একক' কোনটি?

A. g B. kg
C. ppm D. mol

ব্যাখ্যা : মোল হচ্ছে রাসায়নিক পদার্থ পরিমাণের একক। রাসায়নিক পদার্থের পারমানবিক ভর অথবা আনবিক ভরকে গ্রাম এককে প্রকাশ করলে যে পরিমাণ পাওয়া যায় তাই সংশ্লিষ্ট পদার্থের এক মোল।

Ans : D.

১৭. কোন এসিডটি শিখা পরীক্ষায় ব্যবহৃত হয়?

A. conc. H_2SO_4 B. dil. H_2SO_4
C. conc. HCl D. dil. HCl

ব্যাখ্যা : শিখা পরীক্ষায় ধাতব লবণকে গাঢ় HCl এসিডে সিক্ত করে বুনসেন বার্নারের অনুজ্জ্বল শিখায় উত্তপ্ত করা হয়।

লবণ	পর্যবেক্ষণ শিখার বর্ণ	
	খালি চোখে বর্ণ	নীল কাচে বর্ণ
Na লবণ	উজ্জ্বল সোনালী, হলুদ	বর্ণহীন
K লবণ	বেগুনী	গোলাপী লাল
Ca লবণ	ইটের ন্যায় লাল	হালকা সবুজ
Cu লবণ	নীলাভ সবুজ	-
Mg লবণ	কোন বর্ণ দেখায় না	-

Ans : C.

১৮. SI এককে R এর মান কত?

A. $0.082\ JK^{-1}mol^{-1}$ B. $1.987\ JK^{-1}mol^{-1}$
C. $8.314\ JK^{-1}mol^{-1}$ D. $8.314 \times 10^7\ JK^{-1}mol^{-1}$

ব্যাখ্যা : বিভিন্ন এককে R এর মান-

এককের নাম	এককের মান	একক
লিটার বায়ুমন্ডল (L-atm) চাপ	0.0821	$Latm\ K^{-1}mol^{-1}$
এস আই (S.I)	8.314	$JK^{-1}mol^{-1}$
সি.জি.এস (C.G.S)	8.314×10^7	$erg\ K^{-1}mol^{-1}$
ক্যালরি	1.987	$CalK^{-1}mol^{-1}$

Ans : C.

১৯. $CH_2=CH-CH=CH-CH_2-CHO$ যৌগটিতে মোট π-বন্ধনের সংখ্যা কত?

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

ব্যাখ্যা: $CH_2 \overset{\sigma}{\underset{\pi}{=}} CH-CH \overset{\sigma}{\underset{\pi}{=}} CH-CH-\overset{O}{\overset{\sigma\|\pi}{C}}-H$ যৌগটিতে মোট π বন্ধনের সংখ্যা 2টি।

Ans : B.

২০. অম্ল ও ক্ষার সম্পর্কিত কোন মতবাদটিতে পানির প্রয়োজন হয়?

A. উসানোভিচ মতবাদ B. ব্রনস্টেড মতবাদ
C. লুইস মতবাদ D. আরহেনিয়াস মতবাদ

ব্যাখ্যা : • আরহেনিয়াস মতবাদ :
অম্ল বা এসিড : যা জলীয় দ্রবণে H^+ দান করে। যেমন: HCl, HNO_3.
ক্ষারক: যা জলীয় দ্রবণে OH^- দান করে। যেমন: NaOH, $Ca(OH)_2$
পানির অনুপস্থিতিতে এসিড ক্ষারক ব্যাখ্যা করতে পারে না।
• ব্রনস্টেড লাউরী মতবাদ :
এসিড : যা প্রোটন (H^+) দান করে তা এসিড।
ক্ষারক : যা প্রোটন (H^+) গ্রহণ করে তা ক্ষারক।
• লুইস মতবাদ :
লুইস এসিড : এক জোড়া ইলেকট্রন গ্রহণে সক্ষম পদার্থ মাত্রই এসিড। যেমন: $AlCl_3$, $FeCl_3$, SO_2, BF_3, $ZnCl_2$.
লুইস ক্ষার : এক জোড়া ইলেকট্রন প্রদান সক্ষম পদার্থ মাত্রই লুইস ক্ষার। NH_3, H_2O, CH_3NH_2, Pyridine সকল ঋণাত্মক আয়ন সমূহ লুইস ক্ষার।
Ans : D.

২১. কোন গ্যাসটি "photochemical smog" সৃষ্টির জন্য দায়ী?

A. CO B. CO_2
C. H_2O D. NO_x

ব্যাখ্যা : ফটোকেমিক্যাল স্মোগ তৈরীতে ভূমিকা রাখে–

পদার্থ	প্রধান উৎস
নাইট্রোজেন অক্সাইড (NO এবং NO_2)	তেল, কয়লা, গ্যাসের দহন
উদ্বায়ী জৈব যৌগ 'হাইড্রোকার্বন'	জীবাশ্ম জ্বালানির অসম্পূর্ণ দহন
ওজোন (O_3)	NO_2 এর ফটোলাইসিস
পারঅক্সি অ্যামিটাইল নাইট্রেট (PAN)	NO_2 এবং উদ্বায়ী জৈব যৌগের বিক্রিয়ার ফলে।

Ans : D.

২২. R–CH_2OH যৌগের কার্যকরী মূলকের নাম কি?

A. 1° এলকোহল B. 2° এলকোহল
C. ইথার D. এলডিহাইড

ব্যাখ্যা :

সমগোত্রীয় যৌগ শ্রেণির নাম	কার্যকরী মূলকের সংকেত	কার্যকরী মূলকের সাধারণ সংকেত	কার্যকরী মূলকের নাম
১. অ্যালকেন	$-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-$	C_nH_{2n+2}	কার্বন-কার্বন একক বন্ধন
২. অ্যালকিন	$-\overset{\mid}{C}=\overset{\mid}{C}-$	C_nH_{2n}	কার্বন-কার্বন দ্বিবন্ধন
৩. অ্যালকাইন	$-C\equiv C-$	C_nH_{2n-2}	কার্বন কার্বন ত্রিবন্ধন
৪. অ্যালকাইল হ্যালাইড	–X	$C_nH_{2n+1}X$	হ্যালাইড মূলক
৫. অ্যালকোহল প্রাইমারী বা 1° অ্যালকোহল সেকেন্ডারী বা 2° অ্যালকোহল টারশিয়ারী বা 3° অ্যালকোহল	–OH $-CH_2OH$ $-\overset{\mid}{C}HOH$ $-\overset{\mid}{\underset{\mid}{C}}-OH$	$C_nH_{2n+1}OH$ $C_nH_{2n+1}-CH_2OH$ $(C_nH_{2n+1})_2-CHOH$ $(C_nH_{2n+1})_3-COH$	হাইড্রক্সিল মূলক 1° অ্যালকোহলিক মূলক 2° অ্যালকোহলিক মূলক 3° অ্যালকোহলিক মূলক
৬. অ্যালডিহাইড	–CHO	$C_nH_{2n+1}-CHO$	অ্যালডিহাইড মূলক
৭. কিটোন	–CO–	$(C_nH_{2n+1})_2CO$	কার্বনাইল মূলক বা কিটোনিক মূলক
৮. কার্বক্সিলিক এসিড	–COOH	$C_nH_{2n+1}COOH$	কার্বক্সিলিক মূলক

Ans : A.

২৩. 250mL 0.01M Na_2CO_3 (M_r = 106) দ্রবণ প্রস্তুত করতে কি পরিমাণ Na_2CO_3 প্রয়োজন?

A. 1.3250 g B. 0.2650 g
C. 2.650 g D. 0.1325 g

ব্যাখ্যা : $W = \frac{SMV}{1000} = \frac{0.01 \times 106 \times 250}{1000} = 0.2650g$
Ans : B.

২৪. 1% HCl দ্রবণের pH কত?

A. 0.56 B. 1.00
C. 2.60 D. 5.60

ব্যাখ্যা : $[H^+] = \frac{\% \times 10}{M} = \frac{1 \times 10}{36.5} = 0.2739$
$\therefore pH = -\log[H^+] = \log(0.2739) = 0.56$
Ans : A.

২৫. লুকাস বিকারকের মূল উপাদান কি?

A. $ZnCl_2$ + HCl (conc.)
B. $ZnCl_2$(dry) + HCl (dil.)
C. $ZnCl_2$ + HNO_3
D. $HgCl_2$ + HCl (conc.)

ব্যাখ্যা :

বিকারক	সংকেত
লুকাস বিকারক	গাঢ় HCl ও অনার্দ্র $ZnCl_2$ এর দ্রবণ
নেসলার বিকারক	ক্ষারীয় $KHgI_3$
ফেন্টোন বিকারক	$FeSO_4$ ও H_2O_2 এর মিশ্রণ
গ্রিগনার্ড বিকারক	RMgX/ArMgX
টলেন বিকারক	$[Ag(NH_3)_2]^+$
ফেলিং দ্রবণ	Cu^+/Cu_2O

Ans : A.

গণিত

১. 10 জন ব্যাক্তির একটি গ্রুপে 4 জন হলো পুরুষ। দৈবচয়ন ভিত্তিতে 2 জনকে বাছাই করলে উভয়ই পুরুষ হওয়ার সম্ভাবনা কত?

A. $\frac{1}{15}$ B. $\frac{1}{5}$
C. $\frac{2}{15}$ D. $\frac{4}{15}$

ব্যাখ্যা : নির্ণেয় সম্ভাব্যতা, $P = \frac{^4C_2}{^{10}C_2} = \frac{\frac{4!}{2!2!}}{\frac{10!}{8!2!}} = \frac{2}{15}$
Ans : C.

!!! বের হয়েছে !!!
সম্পূর্ণ নতুন আঙ্গিকে ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ের
ইউনিট ভিত্তিক লিখিত অংশের পূর্ণাঙ্গ প্রস্তুতির জন্য
◆ পানকৌড়ি Written (A Unit)
◆ পানকৌড়ি Written (B Unit)
◆ পানকৌড়ি Written (C Unit)

২. $\int \frac{x^2dx}{x^2-1}$ = কত?

A. $\frac{1}{x^2}$ B. $x+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x-1}{x+1}\right|$

C. $3x^4+1$ D. $x+\ln\left|\frac{x-2}{x-3}\right|$

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

$$= \int\left\{1+\frac{1}{(x+1)(x-1)}\right\}dx$$

$$= \int dx + \frac{1}{2}\int\frac{x+1-(x-1)}{(x+1)(x-1)}dx$$

$$= \int dx + \frac{1}{2}\int\frac{1}{(x-1)}dx - \frac{1}{2}\int\frac{1}{(x+1)}dx$$

$$= x+\frac{1}{2}\ln|x-1| - \frac{1}{2}\ln|x+1| + c$$

$$= x+\frac{1}{2}\ln\left|\frac{x-1}{x+1}\right| + c$$

Ans : B.

৩. $3\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}$ ভেক্টরের উপর $\hat{i}-4\hat{j}+2\hat{k}$ ভেক্টরের অভিক্ষেপ কত?

A. $\frac{18}{\sqrt{13}}$ B. $\frac{13}{\sqrt{19}}$ C. $\frac{8}{\sqrt{19}}$ D. $\frac{15}{\sqrt{19}}$

ব্যাখ্যা : ধরি, $3\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}=\vec{A}$

$\hat{i}-4\hat{j}+2\hat{k}=\vec{B}$

$\therefore$ $\vec{A}$ এর উপর $\vec{B}$ এর অভিক্ষেপ $= \frac{\vec{A}.\vec{B}}{|\vec{A}|}$

$$= \frac{(3\hat{i}-\hat{j}+3\hat{k}).(\hat{i}-4\hat{j}+2\hat{k})}{\sqrt{3^2+(-1)^2+3^2}}$$

$$= \frac{3\times1+(-1)\times(-4)+3\times2}{\sqrt{19}} = \frac{13}{\sqrt{19}}$$

Ans : B.

8. $\int e^x(x+1)dx$ = কত?

A. xe^x+e^x+k B. xe^x+x+k

C. xe^x+k D. $\frac{x^2}{2}e^x+e^x+k$

ব্যাখ্যা: $\int e^x(f(x)+f'(x))dx = e^xf(x)+c$

$\therefore \int e^x(x+1)dx = \int e^x\left(x+\frac{d}{dx}(x)\right)dx = xe^x+k$

Ans : C.

৫. 'Arrange' শব্দটির অক্ষরগুলো কত প্রকারে সাজানো যায়, যদি 'r' দুটি পাশাপাশি না থাকে?

A. 1260 B. 900

C. 760 D. 720

ব্যাখ্যা : Arrange শব্দটিকে মোট বিন্যাস করা সম্ভব $= \frac{7!}{2!2!} = 1260$ উপায়ে

দুটি r একসাথে রেখে বিন্যাসের ক্ষেত্রে r দুটিকে একটি বর্ণ বিবেচনা করে মোট বিন্যাস $= \frac{(7-2+1)!}{2!} = \frac{6!}{2!} = 360$ উপায়ে

$\therefore$ r দুটি পাশাপাশি না রেখে বিন্যাস সংখ্যা = মোট বিন্যাস − 'r' দুটি পাশাপাশি রেখে বিন্যাস = 1260 − 360 = 900

Ans : B.

৬. $y=f(x)=\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+\sqrt{2}$ এবং $\frac{dy}{dx}=f'(x)$ হলে $f'(0)$ এর মান কত?

A. $\sqrt{2}$ B. $\frac{4}{9}$ C. $x+\sqrt{2}$ D. 0

ব্যাখ্যা : $\frac{dy}{dx} = f'(x) = \frac{d}{dx}\left(\frac{2}{3}x^{3/2}+\sqrt{2}\right)$

$$= \frac{2}{3}.\frac{3}{2}.x^{3/2-1}+0 = x^{1/2}$$

$\therefore f'(0) = (0)^{1/2} = 0$

Ans : D.

৭. $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix}$ নির্ণায়কের মান কত?

A. 6 B. 16

C. 12 D. −12

ব্যাখ্যা : $\begin{vmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 \\ 0 & 2 & 0 \end{vmatrix} = 3\begin{vmatrix} 7 & 8 \\ 2 & 0 \end{vmatrix} - 4\begin{vmatrix} 6 & 8 \\ 0 & 0 \end{vmatrix} + 5\begin{vmatrix} 6 & 7 \\ 0 & 2 \end{vmatrix}$

$= 3(7\times0-8\times2)-4(6\times0-8\times0)+5(6\times2-7\times0)$

$= -48-0+60 = 12$

Ans : C.

৮. $f(x)=\sqrt{x}$ এবং $g(x)=\sqrt{1-x}$ হলে $f(x) + g(x)$ এর ডোমেইন কোনটি?

A. $(-\infty, 1]$ B. $[1, +\infty)$

C. $(0, 1]$ D. $[0, 1]$

ব্যাখ্যা : $f(x) = \sqrt{x}$

$\therefore$ f(x) এর ডোমেইন, $D_f = [0, \infty)$

$g(x) = \sqrt{1-x}$

$\therefore$ g(x) এর ডোমেইন $D_g = (1-x)\geq 0 \Rightarrow x\leq 1 \Rightarrow (-\infty, 1]$

$\therefore$ f(x) + g(x) এর ডোমেইন $= D_f \cap D_g$

$= [0, \infty) \cap (-\infty, 1] = [0, 1]$

Ans : D.

৯. $y = x^2 + 3x + 5$ হলে y এর সর্বনিম্ন মান কত?

A. 9 B. $\frac{-3}{2}$

C. 5 D. $\frac{11}{4}$

ব্যাখ্যা : $y = ax^2 + bx + c$ এর সর্বনিম্ন মান $= \frac{4ac - b^2}{4a}$

$\therefore$ সর্বনিম্ন মান $= \frac{4.1.5 - 3^2}{4.1} = \frac{11}{4}$

Ans : D.

১০. $\frac{2\log 6 + 6\log 2}{4\log 2 + \log 27 - \log 9}$ = কত?

A. log24 B. ln 16

C. 2 D. $\frac{15}{4}$

ব্যাখ্যা: $\frac{2\log 6 + 6\log 2}{4\log 2 + \log 27 - \log 9} = \frac{\log 6^2 + \log 2^6}{\log 2^4 + \log 3^3 - \log 3^2}$

$= \frac{\log 2^2.3^2 + \log 2^6}{\log\left(\frac{2^4.3^3}{3^2}\right)} = \frac{\log(2^2.3^2.2^6)}{\log(2^4.3)}$

$= \frac{\log(2^8.3^2)}{\log(2^4.3)} = \frac{\log((2^4.3)^2)}{\log(2^4.3)} = \frac{2\log(2^4.3)}{\log(2^4.3)} = 2$

Ans : C.

১১. $2x^2 - 3x + 5 = 0$ দ্বিঘাত সমীকরণের মূলদ্বয় α এবং β হলে $\alpha^3 + \beta^3$ এর মান কত?

A. $\frac{-63}{8}$ B. 8

C. 9 D. –9

ব্যাখ্যা : $2x^2 - 3x + 5 = 0$ এর মূলদ্বয় α ও β হলে,

$\alpha + \beta = \frac{3}{2}$ এবং $\alpha\beta = \frac{5}{2}$

$\therefore \alpha^3 + \beta^3 = (\alpha + \beta)^3 - 3\alpha\beta(\alpha + \beta)$

$= \left(\frac{3}{2}\right)^3 - 3\left(\frac{5}{2}\right)\left(\frac{3}{2}\right) = \frac{27}{8} - \frac{45}{4} = \frac{27 - 90}{8} = \frac{-63}{8}$

Ans : A.

১২. যদি $u = 2 + i3$ হয়, তাহলে u^{-1} = কত?

A. $\frac{2}{13} - i\frac{3}{13}$ B. $\frac{3}{13} + i\frac{2}{13}$

C. $\frac{2}{13} + i\frac{3}{13}$ D. $\frac{3}{13} - i\frac{2}{13}$

ব্যাখ্যা : $u^{-1} = \frac{1}{u} = \frac{1}{2 + i3} = \frac{(2 - i3)}{(2 + i3)(2 - i3)} = \frac{2 - i3}{2^2 - (i3)^2}$

$= \frac{2 - i3}{2^2 + 3^2} = \frac{2 - i3}{13} = \frac{2}{13} - i\frac{3}{13}$

Ans : A.

১৩. $|5x + 7| = 3$ হলে x এর মান কত?

A. $\frac{3}{4}, \frac{3}{2}$ B. $\frac{4}{5}, 2$

C. $\frac{-4}{5}, -2$ D. $\frac{4}{3}, \frac{2}{3}$

ব্যাখ্যা : $|5x + 7| = 3$

$5x + 7 \geq 0$ হলে, $5x + 7 = 3 \Rightarrow 5x = -4$

$\therefore x = -\frac{4}{5}$

$5x + 7 < 0$ হলে, $-(5x + 7) = 3$

$\Rightarrow 5x + 7 = -3 \Rightarrow 5x = -10 \Rightarrow x = -2$

$\therefore x = -\frac{4}{5}$ অথবা -2

Ans : C.

১৪. দ্বিমিক সংখ্যা 11000011 এর দশ ভিত্তিক আকার কোনটি?

A. 193 B. 195

C. 189 D. 197

ব্যাখ্যা : $(11000011)_2 = (1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 0 \times 2^4 + 0 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0)_{10}$

$= (128 + 64 + 2 + 1)_{10} = (195)_{10}$

Ans : B.

১৫. k এর মান কত হলে $3x + 4y = k$ রেখাটি $x^2 + y^2 = 10x$ বৃত্তকে স্পর্শ করবে?

A. –10, 40 B. 17, 5

C. –7, 25 D. 9, 17

ব্যাখ্যা : $x^2 + y^2 = 10x$

$\Rightarrow x^2 - 10x + y^2 = 0$

$\Rightarrow x^2 - 10x + 25 + y^2 = 25$

$\Rightarrow (x - 5)^2 + (y - 0)^2 = (5)^2$

অতএব, প্রদত্ত বৃত্তের কেন্দ্র (5, 0) এবং ব্যাসার্ধ 5

$3x + 4y = k$ বা $3x + 4y - k = 0$ রেখাটি প্রদত্ত বৃত্তের স্পর্শক হবে যদি বৃত্তের কেন্দ্র (5, 0) হতে রেখাটির দূরত্ব ব্যাসার্ধের সমান হয়।

অর্থাৎ $\left|\frac{3.5 + 4.0 - k}{\sqrt{3^2 + 4^2}}\right| = 5$

$\Rightarrow \left|\frac{15 - k}{5}\right| = 5 \Rightarrow \left|\frac{15 - k}{5}\right| = 5 \Rightarrow |15 - k| = 25$

$\Rightarrow 15 - k = \pm 25 \Rightarrow k = \pm 25 + 15$

$\therefore k = 40, -10$

Ans : A.

১৬. $(1 + x)^{15}$ এর বিস্তৃতিতে x^5 এর সহগ কত?

A. 3003 B. 3004
C. 3005 D. 3006

ব্যাখ্যা : $(1 + x)^{15} = 1 + {}^{15}C_1 . (1)^{14} . x^1 + {}^{15}C_2 . (1)^{13} . x^2 + {}^{15}C_3 . (1)^{12} . x^3 + {}^{15}C_4 . (1)^{11} . x^4 + {}^{15}C_5 (1)^{10} . x^5 + ... + x^{15}$

$\therefore x^5$ এর সহগ $= {}^{15}C_5 = \frac{15!}{10!5!} = 3003$

Ans : A.

১৭. $\tan^{-1}\frac{1}{2} + \tan^{-1}\frac{1}{3}$ এর মান কত?

A. $\pi/6$ B. $\pi/4$ C. $\pi/2$ D. $\pi/3$

ব্যাখ্যা : $\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{3}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{1-\frac{1}{2}.\frac{1}{3}}\right)$

$= \tan^{-1}\left(\frac{\frac{3+2}{6}}{1-\frac{1}{6}}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{\frac{5}{6}}{\frac{5}{6}}\right) = \tan^{-1}(1) = \frac{\pi}{4}$

Ans : B.

১৮. $\lim\limits_{x\to 9}\frac{\sqrt{x}-3}{x-9}$ এর মান কত?

A. $1/6$ B. 0 C. $-1/6$ D. $2/5$

ব্যাখ্যা : $\lim\limits_{x\to 9}\frac{\sqrt{x}-3}{x-9} = \lim\limits_{x\to 9}\frac{\frac{1}{2\sqrt{x}}}{1} = \frac{1}{2\sqrt{9}} = \frac{1}{6}$

Ans : A.

১৯. (−1, 3) এবং (4, −2) বিন্দুগামী সরলরেখা হতে অক্ষ দুটির মধ্যবর্তী খণ্ডিত অংশটুকুর দৈর্ঘ্য কত?

A. 2 B. $\frac{4}{3}$ C. $\sqrt{7}$ D. $2\sqrt{2}$

ব্যাখ্যা : (−1, 3) এবং (4, −2) বিন্দুগামী সরলরেখার সমীকরণ,

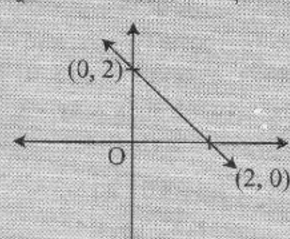
$\frac{y-3}{3-(-2)} = \frac{x-(-1)}{(-1)-4}$

$\Rightarrow \frac{y-3}{5} = \frac{x+1}{-5}$

$\Rightarrow y - 3 = (x + 1) \times (-1)$

$\Rightarrow y - 3 = -x - 1$

$\Rightarrow x + y = 2 \Rightarrow \frac{x}{2} + \frac{y}{2} = 1$



অতএব, সরলরেখাটি x অক্ষকে (2, 0) এবং y অক্ষকে (0, 2) বিন্দুতে ছেদ করে।

$\therefore$ অক্ষদ্বয়ের মধ্যবর্তী খণ্ডিতাংশ $= \sqrt{2^2 + 2^2} = 2\sqrt{2}$

Ans : D.

২০. $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ এর মান কত?

A. $\pi/4$ B. $\pi/3$
C. $\pi/2$ D. $\pi/6$

ব্যাখ্যা : $\int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} = \left[\tan^{-1}(x)\right]_0^1$

$= \tan^{-1}(1) - \tan^{-1}(0) = \frac{\pi}{4} - 0 = \frac{\pi}{4}$

Ans : A.

২১. $M = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ x & 4 \end{pmatrix}$ এর বিপরীত ম্যাট্রিক্স না থাকলে x এর মান কত?

A. 2 B. 1
C. −2 D. −1

ব্যাখ্যা : বিপরীত ম্যাট্রিক্স না থাকলে ম্যাট্রিক্সটির নির্ণায়ক শূন্য হবে অর্থাৎ ব্যতিক্রমী ম্যাট্রিক্স হবে।

$\therefore |M| = \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ x & 4 \end{vmatrix} = 0 \Rightarrow 4 + 2x = 0 \Rightarrow x = -2$

Ans : C.

২২. $9x^2 + 4y^2 = 36$ উপবৃত্তের উৎকেন্দ্রিকতা কত?

A. $\frac{\sqrt{65}}{2}$ B. $\frac{\sqrt{65}}{3}$ C. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{5}}{3}$

ব্যাখ্যা : $9x^2 + 4y^2 = 36 \Rightarrow \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$

এখানে, $a^2 = 4, b^2 = 9, b > a$

$\therefore$ উৎকেন্দ্রিকতা, $e = \sqrt{1 - \frac{a^2}{b^2}} = \sqrt{1 - \frac{4}{9}} = \frac{\sqrt{5}}{3}$

Ans : D.

২৩. একটি পাথর 64ft/sec বেগে ভূমি হতে খাড়া উপরের দিকে ছোঁড়া হলে উহা কতক্ষণ ভূমির উপরে থাকবে?

A. 4 সেকেন্ড B. 5 সেকেন্ড
C. 6 সেকেন্ড D. 7 সেকেন্ড

ব্যাখ্যা : আদিবেগ, u = 64 ft/sec, অভিকর্ষজ ত্বরণ, g = 32 ft/sec^2

$\therefore$ বিচরণকাল, $T = \frac{2u}{g} = \frac{2 \times 64}{32}$ sec = 4 sec

Ans : A.

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
BASIC ICT
বিশ্ববিদ্যালয় ভর্তি পরীক্ষায় 'তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি' বিষয়ের একমাত্র পূর্ণাঙ্গ সহায়িকা

২৪. সেট A = {1, 2, 3, 5, 7, 8} এবং B = {2, 4, 5, 6, 7, 10} হলে (A – B) U (B – A) = ?

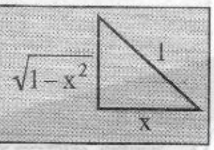
A. {1, 3, 7, 8} B. {1, 4, 6, 10}
C. {1, 2, 5, 8} D. {1, 3, 4, 6, 8, 10}

ব্যাখ্যা : $A - B = \{1, 2, 3, 5, 7, 8\} - \{2, 4, 5, 6, 7, 10\} = \{1, 3, 8\}$
$B - A = \{2, 4, 5, 6, 7, 10\} - \{1, 2, 3, 5, 7, 8\} = \{4, 6, 10\}$
$\therefore (A - B) \cup (B - A) = \{1, 3, 4, 6, 8, 10\}$
Ans : D.

২৫. $\sin\cos^{-1}x$ এর মান কত?

A. $\sqrt{1-x^2}$ B. $\pi - x$
C. $2\pi - x$ D. $\sqrt{x^2-1}$

ব্যাখ্যা : $\sin\cos^{-1}x = \sin\sin^{-1}\sqrt{1-x^2}$
$= \sqrt{1-x^2}$



Ans : A.

জীববিজ্ঞান

১. টার্সাল অস্থি কোথায় পাওয়া যায়?

A. বক্ষ পিঞ্জরে B. পায়ে
C. হাতে D. শ্রোণীচক্রে

ব্যাখ্যা : টার্সাল অস্থি : মানবদেহের পায়ের গোড়ালি ও পদতলে পৃষ্ঠভাগ গঠিত হয় ৭টি বিভিন্ন আকৃতির টার্সাল অস্থি সমন্বয়ে।
টার্সাল অস্থিগুলো হলো- ক্যালকেনিয়াস, ট্যালাস, কিউবয়েড, নেভিকুলার ও ৩টি কুনিফর্ম অস্থি।
Ans : B.

২. কোনটি অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি নয়?

A. অগ্ন্যাশয় B. অ্যাড্রেনাল
C. লালা D. থাইরয়েড

ব্যাখ্যা : ❑ অন্তঃক্ষরা গ্রন্থি বা এন্ডোক্রাইন গ্ল্যান্ড (Endocrine Gland):
মানবদেহে বিদ্যমান অন্তঃক্ষরা গ্রন্থিগুলো হলো-
- পিটুইটারি গ্রন্থি
- থাইরয়েড গ্রন্থি
- প্যারাথাইরয়েড গ্রন্থি
- অ্যাড্রেনাল বা সুপ্রারেনাল গ্রন্থি
- থাইমাস গ্রন্থি
- অগ্ন্যাশয়ের আইলেটস অব ল্যাঙ্গারহ্যান্স
- পিনিয়াল গ্রন্থি
- গোনাড
- অমরা এবং বিভিন্ন টিস্যুস্থিত বিশেষায়িত কোষ।

❑ বহিঃক্ষরা গ্রন্থি বা এক্সোক্রাইন গ্ল্যান্ড (Exocrine Gland):
মানবদেহের উল্লেখযোগ্য বহিঃক্ষরা গ্রন্থিগুলো নিম্নরূপ-
- স্বেদ গ্রন্থি বা সিবেসাস গ্রন্থি
- ঘাম গ্রন্থি বা সোয়েট গ্রন্থি
- গন্ধ গ্রন্থি বা সেন্ট গ্রন্থি
- স্তনগ্রন্থি বা ম্যামারি গ্ল্যান্ড
- লালাগ্রন্থি বা স্যালিভারি গ্ল্যান্ড
- যকৃত
- অশ্রুগ্রন্থি বা ল্যাক্রিমাল গ্রন্থি
- অগ্ন্যাশয়

Ans : C.

৩. লাইকেন কোন দুটির মিথোজীবিতায় গঠিত?

A. শৈবাল ও ব্যাকটেরিয়া B. শৈবাল ও ছত্রাক
C. ছত্রাক ও ভাইরাস D. ভাইরাস ও ব্যাকটেরিয়া

ব্যাখ্যা : লাইকেন : প্রকৃতিতে সিমবায়োটিক সহ অবস্থানের এক উজ্জ্বল দৃষ্টান্ত লাইকেন। শৈবাল ও ছত্রাক মিলিতভাবে সম্পূর্ণ পৃথক ধরনের একজাতীয় উদ্ভিদের সৃষ্টি করে যাকে বলা হয় লাইকেন (Lichen)। লাইকেন স্বয়ংসম্পূর্ণ, বিষমপৃষ্ঠ, থ্যালয়েড, অপুষ্পক উদ্ভিদ। ছত্রাক পরিবেশ থেকে পানি, খনিজ লবণ ইত্যাদি শোষণ করে শৈবালকে প্রদান করে, আর শৈবাল তা দিয়ে সালোকসংশ্লেষণ প্রক্রিয়ায় খাদ্য প্রস্তুত করে। প্রস্তুতকৃত খাবার শৈবাল ও ছত্রাক উভয়ই ভাগ করে গ্রহণ করে।
Ans : B.

৪. উদ্ভিদ কোষে প্লাস্টিড আবিষ্কার করেন কে?

A. W. Schimper B. Kolliker
C. Robert Brown D. Bowman

ব্যাখ্যা :
- রবার্ট হুক ১৬৬৫ সালে কোষ প্রাচীর আবিষ্কার করেন।
- পার্কিনজি (Pur Kingee) সর্বপ্রথম প্রোটোপ্লাজম আবিষ্কার করেন।
- শিম্পার (W. Schimper) ১৮৮৩ সালে সর্বপ্রথম উদ্ভিদ কোষে প্লাস্টিড আবিষ্কার ও নামকরণ করেন।
- কলিকার (Kolliker) বা অল্টম্যান (Altman) মাইটোকন্ড্রিয়ার উপস্থিতি আবিষ্কার করেন এবং বেন্দা (Benda) মাইটোকন্ড্রিয়ার নামকরণ করেন।
- পোর্টার (K.R. Porter) ১৯৪৫ সালে সর্বপ্রথম যকৃত কোষে এন্ডোপ্লাজমিক রেটিকুলাম আবিষ্কার করেন।
- ক্লড (Albert Claude) ১৯৫৪ সালে যকৃত কোষে রাইবোসোম আবিষ্কার করে এর নাম দেন মাইক্রোসোম। ১৯৫৮ সালে রবার্টস (Roberts) এর নাম দেন রাইবোসোম।
- ক্যামিলো গলগি (Camillo Golgi) ১৮৯৮ সালে প্রথম পেঁচা ও বিড়ালের স্নায়ুকোষে গলগি বস্তি আবিষ্কার করেন।
- দ্য দু'বে (de Duve) ১৯৫৫ সালে লাইসোসোম আবিষ্কার করেন।
- ভ্যান বেনেডেন ১৮৮৭ সালে সেন্ট্রিয়োল আবিষ্কার করেন।
- রবার্টস (Roberts) ও ফ্রানচি (Franchi) মাইক্রোটিউবিউলস ১৯৫৩ সালে আবিষ্কার করেন।
- রবার্ট ব্রাউন (Robert Brown) ১৮৩১ সালে অর্কিড (রাস্না) পাতার কোষে নিউক্লিয়াস আবিষ্কার করেন।
- বিজ্ঞানি ফন্টানা (Fontana) ১৭৮১ সালে সর্বপ্রথম নিউক্লিয়োলাস লক্ষ্য করেন এবং ১৮৪০ সালে বোম্যান (Bowman) এর নামকরণ করেন নিউক্লিয়োলাস।
- ১৮৭৫ সালে স্ট্রাস-বার্জার (Strasburger) সর্বপ্রথম ক্রোমোজোম আবিষ্কার করেন।

Ans : A.

৫. মানবদেহের জৈব রসায়নাগার কোনটি?

A. হৃদপিন্ড B. বৃক্ক C. অগ্ন্যাশয় D. যকৃত

ব্যাখ্যা : যকৃতকে মানবদেহের জৈব রসায়নাগার বা অর্গানিক ল্যাবরেটরি বলা হয়। যকৃতে প্রায় পাঁচশত রাসায়নিক বিক্রিয়া সম্পন্ন হয় যা দেহের বিপাকীয় প্রক্রিয়ায় অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা রাখে। যেমন- শর্করা বিপাক, প্রোটিন বিপাক, ফ্যাট বিপাক, লোহিত রক্তকণিকা উৎপাদন ও ভাঙ্গন, ইউরিয়া বিপাক, পিত্ত উৎপাদন, হরমোন ভাঙ্গন ইত্যাদি অসংখ্য বিক্রিয়া যকৃতে ঘটে থাকে। এজন্য যকৃত (Liver) মানবদেহের জৈব রসায়নাগার নামে পরিচিত।
Ans : D.

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
শতভাগ ব্যাখ্যা সম্বলিত অধ্যায়ভিত্তিক একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
◆ গুচ্ছ ভর্তি পরীক্ষা (বিজ্ঞান, মানবিক, ব্যবসায় শিক্ষা)
◆ সমন্বিত কৃষি বিশ্ববিদ্যালয়

৬. ভ্যাসোপ্রেসিন হরমোন কোনটি?
A. অ্যান্টিডাইইউরেটিক B. গোনাডিয়াল
C. গ্রোথ D. থাইমাস

ব্যাখ্যা : ভ্যাসোপ্রেসিন হরমোন : ভ্যাসোপ্রেসিনকে ADH (Anti Diuretic Hormone ADH)-ও বলা হয়। এটি পশ্চাৎ পিটুইটারি গ্রন্থি থেকে নিঃসৃত হয়ে মানবদেহের রক্তচাপ ও বৃক্কের পানি শোষণ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
Ans : A.

৭. কোন উদ্ভিদটি মালভেসি (Malvaceae) গোত্রভুক্ত নহে?
A. ভুট্টা B. জবা C. কার্পাস D. ঢেঁড়স

ব্যাখ্যা : Malvaceae (মালভেসি) গোত্রের শনাক্তকারী বৈশিষ্ট্য–
- উদ্ভিদের কচি অংশ রোমশ ও মিউসিলেজপূর্ণ (পিচ্ছিল পদার্থ যুক্ত)।
- উপপত্র মুক্তপার্শ্বীয়।
- পুষ্প একক এবং সাধারণত উপবৃতিযুক্ত।
- পুংকেশর বহু, একগুচ্ছক, পুংকেশরীয় নালিকা গর্ভদন্ডের চারদিকে বেষ্টিত।
- পরাগধানী একপ্রকোষ্ঠী ও বৃক্কাকার।
- পরাগরেণু বৃহৎ ও কন্টকিত।

মালভেসি গোত্রের প্রধান উদ্ভিদ সমূহ :
জবা (*Hibiscus rosa sinensis*), ঢেঁড়স (*Abelmoschus esculentus*), কার্পাস তুলা (*Gossypium herbaceum*), কেনাফ-মেস্তাপাট (*Hibiscus cannabinus*), মেস্তাপাট (*Hibiscus sabdariffa*), স্থল পদ্ম (*Hibiscus Mutabilis*)।
Ans : A.

৮. প্রোটিনের সর্বশেষ পরিণতি কোনটি?
A. গ্লুকোজ B. অ্যামিনো এসিড
C. গ্লিসারল D. ফ্যাটি এসিড

ব্যাখ্যা : প্রোটিন : প্রোটিন হলো উচ্চ আনবিক ওজনবিশিষ্ট বৃহৎ জৈব রাসায়নিক পদার্থ যা হাইড্রোলাইসিস প্রক্রিয়ায় অ্যামিনো অ্যাসিড উৎপন্ন করে। প্রোটিন হলো পলিপেপটাইড যৌগ।
প্রোটিনের বৈশিষ্ট্য :
- প্রোটিন কলয়েড প্রকৃতির অধিকাংশ কেলাসিত।
- প্রোটিনকে আদ্র বিশ্লেষণ করলে অ্যামিনো অ্যাসিড পাওয়া যায়।
- ভৌত ও রাসায়নিক প্রক্রিয়ায় প্রকৃতির পরিবর্তন ঘটানো যায়।
- প্রোটিন পানিতে, লঘু অ্যাসিডে, ক্ষার ও মৃদু লবণের দ্রবণে দ্রবণীয়।
- এটি কার্বন, হাইড্রোজেন ও নাইট্রোজেন নিয়ে গঠিত। এতে সালফার, আয়রন ও তামা থাকতে পারে।
- অ্যাসিড প্রয়োগ করলে প্রোটিন তঞ্চিত (জমাট বাঁধে) হয়। এতে আনবিক গঠন পরিবর্তিত হয়।

Ans : B.

৯. গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ায় গ্লুকোজ পরিণত হয়-
A. সাইট্রিক এসিডে B. ম্যালিক এসিডে
C. পাইরুভিক এসিডে D. সাকসিনিক এসিডে

ব্যাখ্যা : গ্লাইকোলাইসিস (Glycolysis) : যে প্রক্রিয়ায় এক অণু গ্লুকোজ বিভিন্ন রাসায়নিক বিক্রিয়ায় জারিত হয়ে দুই অণু পাইরুভিক অ্যাসিডে পরিণত হয়, তাকে গ্লাইকোলাইসিস বলে। গ্লুকোজ গ্লাইকোলাইসিস প্রক্রিয়ার প্রথম বস্তু হিসেবে ব্যবহৃত হয়। গ্লাইকোলাইসিসের বিক্রিয়াগুলো কোষের সাইটোপ্লাজমে ঘটে থাকে।
Ans : C.

১০. কোনটি বাংলাদেশের এনডেমিক উদ্ভিদ?
A. *Mangifera indica* B. *Tectona grandis*
C. *Knema bengalensis* D. *Ficus benghalensis*

ব্যাখ্যা : বাংলাদেশের কিছু এন্ডেমিক উদ্ভিদ–
- *Psilotum triquetrus*
- *Tectania chattagramica*
- *Podocarpus nerifolia*
- *Knema bengalensis*
- *Limnophila cana*
- *Cirrhopetalum roxburghii*
- *Semicarpus subpanduriformis*

Ans : C.

১১. কোনটি বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য?
A. সোনার চর B. মাধবকুণ্ড
C. টিলাঘর D. জাফলং

ব্যাখ্যা: বাংলাদেশ বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য বা অভয়াশ্রম (Wildlife sanctuaries): রেমা-কলেঙ্গা, চর কুকরি-মুকরি, সুন্দরবন ইস্ট, সুন্দরবন ওয়েস্ট, সুন্দরবন সাউথ, পাবলাখালী, চুনতি, হাজারিখিল, সাঙ্গু, টেকনাফ, সোনারচর, বন্যপ্রাণী অভয়ারণ্য।
Ans : A.

১২. হিস্টোন-প্রোটিনের সাথে সংযুক্ত অবস্থায় DNA কে বলা হয়
A. ক্রোমাটিড B. নিউক্লিওজোম
C. সোলেনয়েড D. ইউক্রোমাটিন

ব্যাখ্যা : হিস্টোন-প্রোটিনের সাথে সংযুক্ত অবস্থায় DNA কে নিউক্লিওজোম বলা হয়।
Ans : B.

১৩. সরীসৃপের উদাহরণ কোনটি?
A. কাক B. কাছিম
C. কাকিলা D. ক্যাঙ্গারু

ব্যাখ্যা : সরীসৃপের বৈশিষ্ট্য :
- দেহ শুষ্ক এবং এপিডার্মিস উদ্ভূত আঁইশ বা শক্ত প্লেট দিয়ে আবৃত।
- প্রতিপায়ে ৫টি করে নখরযুক্ত আঙ্গুল থাকে।
- হৃৎপিন্ডের নিলয় অসম্পূর্ণভাবে দ্বিধাবিভক্ত (ব্যতিক্রম কুমিরে সম্পূর্ণ ভাবে চার প্রকোষ্ঠবিশিষ্ট)।
- সরীসৃপের ডিম চামড়ার মতো বা চুনময় খোলসে আবৃত থাকে।

সরীসৃপ প্রাণীর উদাহরণ : বোস্তামি কাছিম (*Nilssonia nigricans*), ঘড়িয়াল (*Gavialis gangeticus*), মিঠাপানির কুমির (*Crocodylus palustris*), কচ্ছপ (*Lissemys punctata*), গোখরা সাপ (*Naja naja*)
Ans : B.

১৪. ক্ষুধা উদ্রেকের স্থানটি মস্তিষ্কের কোথায় অবস্থিত?
A. সেরেব্রাম B. সেরেবেলাম
C. মেডুলা অবলংগাটা D. হাইপোথ্যালামাস

ব্যাখ্যা : হাইপোথ্যালামাসের কাজ :
- আবেগ/উদ্বেগ, ক্ষুধা, তৃষ্ণা, ঘাম, রাগ, পীড়ন, ভালোলাগা, ঘৃণা প্রভৃতির কেন্দ্র।
- দেহ তাপ নিয়ন্ত্রণ করে।
- ঘুম/নিদ্রা নিয়ন্ত্রণ করে।
- নিউরোহরমোন উৎপাদন করে ট্রপিক হরমোন ক্ষরণ নিয়ন্ত্রণ করে।
- ভ্যাসোপ্রেসিন ও অক্সিটোসিন নামে দু'ধরনের নিউরোহরমোন সরাসরি ক্ষরিত হয় এবং তা পশ্চাৎ পিটুইটারির মধ্যে জমা থাকে।
- স্বয়ংক্রিয় স্নায়ুর কেন্দ্ররূপে কাজ করে।

Ans : D.

১৫. কোথায় গ্লাইকোজেন বেশি সঞ্চিত হয়?

A. চামড়ায় B. পিত্তথলিতে
C. পাকস্থলীতে D. যকৃতে

ব্যাখ্যা : যকৃতে সঞ্চিত পদার্থসমূহ :
- গ্লাইকোজেন সঞ্চয়।
- রক্ত সঞ্চয়।
- ভিটামিন সঞ্চয়।
- পিত্তরস তৈরী।
- চর্বি ও অ্যামাইনো অ্যাসিড সঞ্চয়।
- মিনারেল সঞ্চয়।

Ans : D.

১৬. মিয়োসিস কোষ বিভাজনের কোন ধাপে ক্রসিং ওভার ঘটে?

A.. জাইগোটিন B. লেপ্টোটিন
C. প্যাকাইটিন D. ডিপ্লোটিন

ব্যাখ্যা : • লেপ্টোটিন (Leptotene) :
i. জল বিয়োজন।
ii. অনুবীক্ষণে দৃষ্টিগোচরক্ষম ক্রোমোজোম।
iii. বহুক্রোমিয়ার।
iv. DNA-প্রতিলিপি সৃষ্টি।

• জাইগোটিন (Zygotene) :
i. সিন্যাপসিস (Synapsis) সৃষ্টি।
ii. বাইভেলেন্ট (Bivalent) সৃষ্টি।
iii. ক্রোমোজোম জোড়া।

• প্যাকাইটিন (Pachytene) :
i. সেন্ট্রোমিয়ার ব্যতীত ক্রোমোজোমের বিভক্তি।
ii. টেট্রাড সৃষ্টি।
iii. "X" আকৃতির কায়জামা সৃষ্টি।
iv. "ক্রসিং ওভার" ঘটে।

• ডিপ্লোটিন (Diplotene) :
i. বাইভেলেন্টের বিকর্ষণ।
ii. ডিপ্লোটিনে 'লুপের' সৃষ্টি হয়।
iii. প্রান্তীয়করণ (Terminalization) হয়।

Ans : C.

১৭. ঘড়িয়ালের গণ কোনটি?

A. *Chamma* B. *Copsychus*
C. *Pteropus* D. *Gavialis*

ব্যাখ্যা : ঘড়িয়ালের শ্রেণীবিন্যাস–
Kingdom : Animalia
Phylum : Chordata
Class : Reptilia
Order : Crocodilia
Family : Gavialidae
Genus : Gavialis
Species : *G. gangeticus*

Ans : D.

১৮. কোনটি আমাদেরকে রোগ আক্রমণ থেকে রক্ষা করে?

A. Neutrophill B. Eosinophill
C. Basophill D. Lymphocyte

ব্যাখ্যা : শ্বেতরক্তকণিকা/লিউকোসাইট এর কাজ–
- মনোসাইট (monocyte) ও নিউট্রোফিল (neutrophil) ফ্যাগোসাইটোসিস পদ্ধতিতে জীবাণু ভক্ষণ করে ধ্বংস করে।
- লিম্ফোসাইট (Lymphocyte) গুলো অ্যান্টিবডি সৃষ্টি করে রোগ প্রতিরোধ করে (এজন্য এদের আণুবীক্ষণিক সৈনিক বলে)।
- বেসোফিল (Basophil) হেপারিন তৈরী করে যা রক্তনালীর অভ্যন্তরে রক্ততঞ্চন রোধ করে।
- দানাদার লিউকোসাইট (Leucocyte) হিস্টামিন সৃষ্টি করে যা দেহের রোগ প্রতিরোধ ক্ষমতা বৃদ্ধি করে।
- নিউট্রোফিলের বিষাক্ত দানা জীবাণু ধ্বংস করে।
- ইওসিনোফিল (Eosinophil) রক্তে প্রবেশকৃত কৃমির লার্ভা এবং অ্যালার্জিক অ্যান্টিবডি ধ্বংস করে।

Ans : D.

১৯. নিউম্যাটোফোর এর পরিবেশ অভিযোজন কোনটি?

A. লবণাক্ত অঞ্চল B. মরুজ অঞ্চল C. জলজ D. মেরু অঞ্চল

ব্যাখ্যা : লবণাক্ত পরিবেশে অভিযোজন : কিছু কিছু উদ্ভিদ যারা লবণাক্ততা ও পানিবদ্ধতা সহ্য করে টিকে থাকতে পারে। লবণাক্ত পরিবেশে জন্মাতে পারে এ ধরনের উদ্ভিদকে হ্যালোফাইট (halophytes) বা লোনামাটির উদ্ভিদ বলে।

লোনামাটির উদ্ভিদের বৈশিষ্ট্য :
- লোনামাটির উদ্ভিদের কান্ড ও পাতা রসালো থাকে।
- মূলতন্ত্র বা ঠেসমূল থাকে যা মাটির সামান্য নিচে বিস্তৃত থাকে।
- অনেক উদ্ভিদে শ্বাসমূল বা নিউম্যাটাফোর (Pneumataphore or breathing root) থাকে। মাটির নিচের মূল থেকে শ্বাসমূল মাটির উপরে উঠে আসে। এদের গায়ে শ্বাসছিদ্র থাকে।
- লোনামাটির উদ্ভিদে প্রস্বেদন কম হয়।
- অনেক উদ্ভিদে জরায়ুজ অঙ্কুরোদগম (*Viviparous germination*) হয়।
- উদ্ভিদ অপেক্ষাকৃত খর্বাকার এবং এদের এপিডার্মিস বহুস্তর বিশিষ্ট হয়।

লোনামাটির উদ্ভিদ : সুন্দরী (*Heritiera fomes*), গোলপাতা (*Nipa fruticans*), কেওড়া (*Sonneratia apetala*), পশুর (*Carapa moluccansis*), বোরা (*Rhizophora conjugata*), হারগোজ (*Acanthus illicifolius*)

Ans : A.

২০. টিস্যু কালচার প্রযুক্তিতে রোগমুক্ত চারা উৎপাদনের জন্য কোন ধরনের এক্সপ্লান্ট ব্যবহার করা হয়?

A. শীর্ষ মুকুল B. কক্ষ মুকুল C. মেরিস্টেম D. পর্বমধ্য

ব্যাখ্যা : মেরিস্টেম কালচার : মেরিস্টেম কালচার টিস্যু কালচার প্রযুক্তির একটি বিশেষ দিক। উদ্ভিদের শীর্ষমুকুলের অগ্রভাগের টিস্যুকে মেরিস্টেম বলে। মেরিস্টেম কালচারের মাধ্যমে উৎপাদিত চারাগাছ সাধারণত রোগমুক্ত হয়ে থাকে, কারণ মেরিস্টেম টিস্যুতে কোন রোগ-জীবাণু থাকে না।

Ans : C.

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
শতভাগ ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
◆ ঢাবি (সকল ইউনিট) ◆ জাবি (সকল ইউনিট)
◆ চবি (সকল ইউনিট) ◆ রাবি (সকল ইউনিট)

২১. কোন প্রাণীতে প্ল্যাকয়েড আঁইশ আছে?

A. *Labeo* B. *Anabas*
C. *Latimeria* D. *Scoliodon*

ব্যাখ্যা : মাছের দেহে বিদ্যমান স্কেল বা আঁইশসমূহ–

• প্ল্যাকয়েড স্কেল (Placoid Scale) : সূক্ষ্ম কাঁটার মতো দেখতে এসব আঁইশের ডেন্টিননির্মিত চাপা ভিত্তি প্লেট ত্বকে প্রোথিত এবং এনামেল মোড়ানো পৃষ্ঠ কাঁটা উদ্‌গত থাকে।

উদাহরণ: *Scoliodon laticaudus* (হাঙ্গর), *Plesiobatis daviesi* (স্টিংরে), *Eusphyrna blochii* (হাতুড়ী হাঙ্গর)।

• সাইক্লয়েড স্কেল (Cycloid Scale) : এরা প্রায় গোলাকার, সুস্পষ্ট বৃদ্ধি রেখা যুক্ত, আঁইশের কিছু অংশ ত্বকে প্রোথিত থাকে এবং বাইরের উন্মুক্ত কিনার মসৃণ।

উদাহরণ: *Labeo rohita* (রুইমাছ), কাতল মাছ (*Catla catla*), ইলিশ মাছ (*Tenualosa ilisha*) ইত্যাদি।

• টিনয়েড স্কেল (Ctenoid Scale) : এদের উন্মুক্ত কিনারা সূক্ষ্ম, দাঁতের মতো কাঁটাযুক্ত।

উদাহরণ: *Anabas testudineus* (কইমাছ) এর আঁইশ টিনয়েড।

• গ্যানয়েড স্কেল (Ganoid Scale) : এদের অন্তঃত্বক অস্থিময় এবং বাইরের পুরু স্তরটি উজ্জ্বল গ্যানয়েন দিয়ে গঠিত।

উদাহরণ: *Latimeria chalumnae* (সিলাকান্থ মাছ) *Neoceratodus forsteri* (অস্ট্রেলিয়ান লাংফিশ বা অস্ট্রেলিয়ান ফুসফুস মাছ)।

Ans : D.

২২. অ্যালভিওলাই কিসের অংশ?

A. রেচনতন্ত্রের B. শ্বাসতন্ত্রের
C. পরিপাকতন্ত্রের D. স্নায়ুতন্ত্রের

ব্যাখ্যা : অ্যালভিওলাস (Alveolus) : প্রতিটি ফুসফুসে (শ্বসনতন্ত্র) আঙ্গুরের থোকার মতো গুচ্ছবদ্ধ, অতিক্ষুদ্রাকায়, বুদবুদের মতো দেখতে স্কোয়ামাস এপিথেলিয়া কোষে গঠিত ও কৈশিক জালিকা সমৃদ্ধ প্রকোষ্ঠের মতো গ্যাস বিনিময় তলকে অ্যালভিওলাস (বহু বচনে-অ্যালভিওলাই) বলে।

অ্যালভিওলাসের কাজ :

• অ্যালভিওলাস ফুসফুসের কার্যকরী একক।

• অ্যালভিওলাসে বিদ্যমান কোলাজেন ও ইলাস্টিন ফাইবার শ্বসনের সময় সংকোচন প্রসারণ সহজতর করে।

• অ্যালভিওলাস ফুসফুসের গ্যাস বিনিময় তল হিসেবে কাজ করে।

• সারফেকট্যান্ট (surfactant) অ্যালভিওলাস প্রাচীরের তরল পদার্থের পৃষ্ঠটান কমিয়ে দিয়ে শ্বাস-প্রশ্বাসের সময় ফুসফুসকে কম পরিশ্রমে সংকোচিত ও প্রসারিত হতে সাহায্য করে।

Ans : B.

২৩. আদিকোষে জিন প্রকাশের একককে বলা হয়–

A. প্রোমোটার B. রেগুলেটর
C. অপারেটর D. অপেরন

ব্যাখ্যা : আদিকোষে জিন প্রকাশ : আদিকোষে (e.g E. coli) জিন প্রকাশের ইউনিটকে বলা হয় (Operon) অপেরণ। চারটি অংশ নিয়ে অপেরণ ঘটিত। অংশ চারটি হলো-

• গাঠনিক জিন (Structural gene) : যা এনজাইম সংশ্লেষ করে।

• প্রোমোটার জিন বা উদ্দীপক (Promoter gene) : যেখানে RNA-পলিমারেজ এনজাইম সংযুক্ত হয়।

• অপারেটর জিন বা চালক (Operater gene) : যা ঠিক করে গাঠনিক জিন ট্রান্সক্রাইব করবে কিনা।

• রেগুলেটর জিন বা নিয়ন্ত্রক (Regulator gene) : যা অপারেটর জীনকে নিয়ন্ত্রণ করে।

Ans : D.

২৪. জাইগোট সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে কি বলে?

A. ইমপ্ল্যান্টেশন B. গ্যাস্ট্রুলেশন
C. ফার্টিলাইজেশন D. অর্গানোজেনেসিস

ব্যাখ্যা : শুক্রাণু নিউক্লিয়াস ও ডিম্বাণু নিউক্লিয়াসের মিলনের মাধ্যমে জাইগোট সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে নিষেক (Fertilization-ফার্টিলাইজেশন) বলে। যৌন জননক্ষম সকল জীবেই নিষেক অপরিহার্য। নিষেকের ফলে উৎপন্ন কোষকে জাইগোট বলে।

Ans : C.

২৫. হৃদপেশিতে অপর্যাপ্ত অক্সিজেন সরবরাহের ফলে সৃষ্ট বুক ব্যথাকে বলে-

A. হার্ট অ্যাটাক B. হার্ট ফেইলিউর
C. অ্যানজাইনা D. আর্টারিওস্ক্লেরোসিস

ব্যাখ্যা : • অ্যানজাইনা বা হৃদশূল (Angina) : হৃৎপেশিতে পর্যাপ্ত O_2-সমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের অভাবে সৃষ্ট বুক ব্যথাকে অ্যানজাইনা বা অ্যানজাইনা পেকটোরিস বলা হয়। অ্যানজাইনাকে হার্ট অ্যাটাকের পূর্বসুরী মনে করা হয়।

• হার্ট অ্যাটাক (Heart Attack) : পর্যাপ্ত O_2-সমৃদ্ধ রক্ত সরবরাহের অভাবে কার্ডিয়াক পেশির ধ্বংস বা মরে যাওয়াকে হার্ট অ্যাটাক বলে। হার্ট অ্যাটাকের অপর নাম মায়োকার্ডিয়াল ইনফ্রাকশন (myocardial infraction).

• হার্ট ফেইলিউর (Heart Failure) : হৃৎপিন্ড যখন দেহের চাহিদা অনুযায়ী পর্যাপ্ত রক্তের যোগান দিতে পারে না, তখন এ অবস্থাকে হার্ট ফেইলিউর বলে।

• আর্টারিও স্ক্লেরোসিস (Arterio Sclerosis) : করোনারি ধমনীর প্রাচীরের এন্ডোথেলিয়ামে উচ্চমাত্রায় কোলেস্টেরল জাতীয় হলদে চর্বি পদার্থ জমে ধমনীর রূদ্ধতা তৈরী করার প্রক্রিয়াকে আর্টারিও স্ক্লেরোসিস বলে।

Ans : C.

!!! বের হয়েছে !!!
পানকৌড়ি
জাহাঙ্গীরনগর বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
◆ বিজ্ঞান - A & H Unit ◆ বিজ্ঞান - D Unit
◆ মানবিক - B, F, I Unit ◆ মানবিক - C, C1 Unit
◆ বিবিএ - E Unit ◆ আইবিএ - G 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
রাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয়-এর শতভাগ
ব্যাখ্যা সম্বলিত একমাত্র প্রশ্নব্যাংক
◆ বিজ্ঞান - C-Unit ◆ মানবিক - A Unit
◆ ব্যবসায় - B Unit