

**PUBDET-2017**

**Subject : Geology**

*Time Allowed : 1Hour 30 minutes.*

*Maximum Marks : 100*

**10600622**

**Booklet No. ....**

### **INSTRUCTIONS**

Candidates should read the following instructions carefully before answering the questions:

1. This question paper contains 50 MCQ type objective questions. Each question has four answer options given, viz. A, B, C and D.
2. Only one answer is correct. Correct answer will fetch full marks 2. Incorrect answer or any combinations of more than one answer will fetch – ½ mark. No answer will fetch 0 mark.
3. Questions must be answered on OMR sheet by darkening the appropriate bubble marked A, B, C, or D.
4. Use only **Black/Blue ball point pen** to mark the answer by complete filling up of the respective bubbles.
5. Mark the answers only in the space provided. Do not make any stray mark on the OMR.
6. Write question booklet number and your roll number carefully in the specified locations of the OMR. Also fill appropriate bubbles.
7. Write your name (in block letter), name of the examination centre and put your full signature in appropriate boxes in the OMR.
8. The OMRs will be processed by electronic means. Hence it is liable to become invalid if there is any mistake in the questions booklet number or roll number entered or if there is any mistake in filling corresponding bubbles. Also it may become invalid if there is any discrepancy in the name of the candidate, name of the examination centre, signature of the candidate vis-a-vis what is given in the candidate's admit card. The OMR may also become invalid due to folding or putting stray marks on it or any damage to it. The consequence of such invalidation due to incorrect marking or careless handling by the candidate will be sole responsibility of candidate.
9. Rough work must be done on the question paper itself. Additional blank pages are given in the question paper for rough work.
10. Handover the OMR to the invigilator before leaving the Examination Hall.

380620

## Physics

The following physical constants may be useful:

Boltzmann's constant ( $k_B$ ) =  $1.38 \times 10^{-23} J K^{-1}$ ,

Permittivity of free space

( $\epsilon_0$ ) =  $8.85418782 \times 10^{-12} m^{-3} kg^{-1} S^4 A^2$ ,

Permeability of free space ( $\mu_0$ ) =

$4\pi \times 10^{-7} NA^{-2}$ , Planck's constant ( $h$ ) =  $6.63 \times 10^{-34} J s$ ,

Stefan-Boltzmann constant ( $\sigma$ ) =  $5.67 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$

1. Angle of minimum deviation is numerically equal to the angle  $A$  of an equilateral prism ( $\mu_g = 1.5$ ). The angle of incidence, in degrees, at which minimum deviation is obtained, is

- (A) 30  
(B) 60  
(C)  $\tan^{-1}(1.5)$   
(D)  $\sin^{-1}(0.67)$

2. The path difference between two waves  $y_1 = A_1 \sin(\omega t + \phi)$  and  $y_2 = \cos(\omega t + \phi)$ , where  $\lambda$  is the wavelength of both waves, is

- (A)  $\frac{\phi}{2\pi} \lambda$   
(B)  $\frac{\phi}{4\pi} \lambda$   
(C)  $\frac{\lambda}{4}$   
(D)  $\frac{\lambda}{2}$

3. If the critical angle for total internal reflection from a dense medium to vacuum is  $30^\circ$ , the velocity of light in that medium is

- (A)  $3 \times 10^8 ms^{-1}$   
(B)  $1.5 \times 10^8 ms^{-1}$   
(C)  $6 \times 10^8 ms^{-1}$   
(D)  $\sqrt{3} \times 10^8 ms^{-1}$

প্রদত্ত ভৌত ধ্রুবক :

বোলৎজম্যান ধ্রুবক, ( $k_B$ ) =  $1.38 \times 10^{-23} J K^{-1}$

শূন্য মাধ্যমের ভেদনযোগ্যতা, ( $\epsilon_0$ ) =  $8.85418782 \times 10^{-12} m^{-3} kg^{-1} S^4 A^2$

শূন্য মাধ্যমের চৌম্বক ভেদ্যতা, ( $\mu_0$ ) =  $4\pi \times 10^{-7} NA^{-2}$

প্লান্ক ধ্রুবক, ( $h$ ) =  $6.63 \times 10^{-34} J s$

স্টিফান ধ্রুবক, ( $\sigma$ ) =  $5.67 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$

1. একটি সমবাহু প্রিজমের (প্রতিসরাঙ্ক = 1.5) মধ্যে দিয়ে একটি রশ্মির চ্যুতির পরিমাণ প্রিজমের কোণ,  $A$ -এর, সমান। ঐ প্রিজমটিতে একটি রশ্মির চ্যুতি ন্যূনতম হলে রশ্মিটির ডিগ্রী এককে আপতন কোণ কত?

- (A) 30  
(B) 60  
(C)  $\tan^{-1}(1.5)$   
(D)  $\sin^{-1}(0.67)$

2. দুটি তরঙ্গের সমীকরণ  $y_1 = A_1 \sin(\omega t + \phi)$  এবং  $y_2 = \cos(\omega t + \phi)$ । যদি উভয় তরঙ্গের তরঙ্গদৈর্ঘ্য  $\lambda$  হয়, তাহা হইলে উহাদের মধ্যকার পথপার্থক্য কত?

- (A)  $\frac{\phi}{2\pi} \lambda$   
(B)  $\frac{\phi}{4\pi} \lambda$   
(C)  $\frac{\lambda}{4}$   
(D)  $\frac{\lambda}{2}$

3. একটি ঘনতর মাধ্যম হইতে শূন্য মাধ্যমে আলোর অভ্যন্তরীণ পূর্ণ প্রতিফলনের সংকট কোণ  $30^\circ$ । ঐ মাধ্যমে আলোর গতিবেগ

- (A)  $3 \times 10^8 ms^{-1}$   
(B)  $1.5 \times 10^8 ms^{-1}$   
(C)  $6 \times 10^8 ms^{-1}$   
(D)  $\sqrt{3} \times 10^8 ms^{-1}$

4. A block is decelerating on a surface due to friction. Which of the following statements is true?

- (A) The total energy of the block is not conserved.
- (B) It violates the conservation of linear momentum.
- (C) It does not follow Newton's 1st law of motion.
- (D) Energy and linear momentum of the block are conserved.

5. Two satellites are revolving in the same circular orbit around the Earth. They must have the same

- (A) mass
- (B) velocity
- (C) angular momentum
- (D) both angular momentum and velocity

6. A transverse wave is given by

$y = A \sin(x + 2y + 3z + \omega t)$ . Which of the following may be the direction of the plane of vibration?

- (A)  $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$
- (B)  $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$
- (C)  $\hat{i} + 2\hat{j}$
- (D)  $2\hat{j} - 3\hat{k}$

7. Which of the following statements is correct?

- (A) A planet moves fastest where the planet-star distance is maximum (aphelion), because the potential energy (P.E.) is minimum at that point.
- (B) A planet spends the maximum amount of time at perihelion (where planet-star distance is minimum) because its kinetic energy (K.E.) is maximum at that point.
- (C) A planet moves slowest at the aphelion because both the K.E. and P.E. are minimum at that point.
- (D) A planet moves slowest at the aphelion because the K.E. is minimum at that point.

4. ঘর্ষণের ফলে একটি ব্লক একটি তলের উপর মন্দন সহকারে চলে। নিম্নোক্ত উক্তিগুলির কোনটি সঠিক?

- (A) ব্লকটির মোট শক্তি সংরক্ষিত নয়।
- (B) রৈখিক গতির ভরবেগের সংরক্ষণ হইতেছে না।
- (C) নিউটনের প্রথম সূত্র মান্য হইতেছে না।
- (D) ব্লকটির শক্তি ও ভরবেগের সংরক্ষণ হইতেছে।

5. দুটি উপগ্রহ পৃথিবীর চারিদিকে একই বৃত্তাকার কক্ষপথে ঘুরিতেছে। উহাদের একই

- (A) ভর
- (B) গতিবেগ
- (C) কৌণিক ভরবেগ
- (D) কৌণিক ভরবেগ এবং গতিবেগ

6. একটি দোল তরঙ্গের সমীকরণ

$y = A \sin(x + 2y + 3z + \omega t)$ , তরঙ্গটির কম্পনতলের সহিত সমান্তরাল দিকটি হইল

- (A)  $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$
- (B)  $\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$
- (C)  $\hat{i} + 2\hat{j}$
- (D)  $2\hat{j} - 3\hat{k}$

7. নিম্নোক্ত উক্তিগুলির কোনটি সঠিক?

- (A) যখন একটি গ্রহ এবং নক্ষত্রের মধ্যে দূরত্ব সর্বোচ্চ (অনুসূর) হয়, তখন গ্রহটি সর্বোচ্চ গতিতে ঘোরে, কারণ ঐ অবস্থানে স্থিতিশক্তি সর্বনিম্ন।
- (B) একটি গ্রহ তার অপসূর (গ্রহ-নক্ষত্র দূরত্ব সর্বনিম্ন) অবস্থানে ন্যূনতম সময় অবস্থান করে, কারণ ঐ অবস্থানে গতিশক্তি সর্বোচ্চ।
- (C) একটি গ্রহ তার অপসূর অবস্থানে সর্বনিম্ন গতিতে চলমান থাকে, কারণ গতিশক্তি ও স্থিতিশক্তি উভয়েরই মান ঐ অবস্থানে সর্বনিম্ন।
- (D) একটি গ্রহ তার অনুসূর অবস্থানে সর্বনিম্ন গতিবেগে চলে কারণ, ঐ অবস্থানে গতিশক্তি সর্বনিম্ন।

8. Which of the following statements is correct about an ideal gas?

- (A) The pressure does not depend on the number density of the gas molecules.
- (B) The mean free path of the gas molecules increases if the total number of molecules increases with other parameters unchanged.
- (C) At a fixed volume the net pressure increases while the average velocity decreases.
- (D) The mean free path of the gas molecules increases if the number density of molecules decreases.

9. What is the kinetic energy of a neutron (mass =  $1.7 \times 10^{-27}$ kg) with a De-Broglie wavelength 0.2 nm?

- (A) 1.6 eV
- (B)  $1.6 \times 10^{-6}$  eV
- (C) 16 eV
- (D) 0.016 eV

10. A laser pointer with a power output of 2mW emits red light ( $\lambda = 662$  nm). What is the ratio of the average momentum of oxygen molecules at room temperature (27°C) to that of a single photon in the laser pulse? Assume mass of oxygen molecule to be  $5 \times 10^{-26}$ kg.

- (A) 0.025
- (B) 2.5
- (C) 2500
- (D)  $2.5 \times 10^5$

11. The total energy output of a blackbody radiation source is collected for one minute and it is used to heat water. The temperature rises from 20°C to 20.5°C. If the absolute temperature of the blackbody (in the Kelvin scale) is doubled and the experiment is repeated which of the following statements would be most nearly correct?

- (A) The temperature of water would raise from 20°C to 28°C.
- (B) The temperature of water would raise from 20°C to 21°C.
- (C) The temperature of water would raise from 20°C to 36°C.
- (D) The temperature of water would raise from 20°C to 24°C.

8. আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে কোন উক্তিটি সঠিক?

- (A) চাপের মান গ্যাসের সংখ্যা ঘনত্বের উপর নির্ভর করে না।
- (B) গ্যাসীয় অণুগুলির গড় মুক্ত পথ বৃদ্ধি পাবে, যদি উহাদের মোট সংখ্যা বৃদ্ধি পায় এবং অন্যান্য ধর্ম অপরিবর্তিত থাকে।
- (C) স্থির আয়তনে গড় গতিবেগ কমলে মোট চাপ বৃদ্ধি পাবে।
- (D) যদি গ্যাসীয় অণুগুলির সংখ্যা ঘনত্ব কমে তাহা হইলে উহাদের গড় মুক্ত পথ বৃদ্ধি পাইবে।

9. একটি নিউট্রনের ডি-ব্রগলি তরঙ্গদৈর্ঘ্য 0.2 nm হইলে উহার গতিশক্তি কত হইবে? (ধরে নাও, নিউট্রনের ভর =  $1.7 \times 10^{-27}$ kg)

- (A) 1.6 eV
- (B)  $1.6 \times 10^{-6}$  eV
- (C) 16 eV
- (D) 0.016 eV

10. একটি 2mW ক্ষমতাসম্পন্ন লেজার (LASER) হইতে লাল আলো ( $\lambda = 662$  nm) নির্গত হয়। 27°C-এ থাকা অক্সিজেন অণুর গড় ভরবেগ এবং লেজার হইতে নির্গত একটি ফোটন কণার ভরবেগের অনুপাত কত? (অক্সিজেন অণুর ভর =  $5 \times 10^{-26}$ kg)

- (A) 0.025
- (B) 2.5
- (C) 2500
- (D)  $2.5 \times 10^5$

11. একটি কৃষ্ণ বস্তু হইতে বিকিরিত সম্পূর্ণ শক্তি 1 মিনিট ধরিয়৷ সংগ্রহ করিয়া জল উত্তপ্ত করিবার জন্য ব্যবহৃত হইল। তাপমাত্রা 20°C হইতে বৃদ্ধি পাইয়া 20.5°C হইল। কৃষ্ণ বস্তুর পরম তাপমাত্রা (Kelvin স্কেল) দ্বিগুণ পরিমাণ বৃদ্ধি করিয়া যদি উপরোক্ত পরীক্ষাটির পুনরাবৃত্তি করা হয়, তবে নিম্নোক্ত উক্তিগুলির মধ্যে কোনটি সম্ভাব্য সঠিক উত্তর?

- (A) জলের তাপমাত্রা 20°C হইতে 28°C-এ বৃদ্ধি পাইবে।
- (B) জলের তাপমাত্রা 20°C হইতে 21°C-এ বৃদ্ধি পাইবে।
- (C) জলের তাপমাত্রা 20°C হইতে 36°C-এ বৃদ্ধি পাইবে।
- (D) জলের তাপমাত্রা 20°C হইতে 24°C-এ বৃদ্ধি পাইবে।

12. In the hydrogen atom spectrum the ratio of the longest wavelength in the Lyman series to that in the Balmer series is

- (A) 5 : 27
- (B) 7 : 29
- (C) 3 : 19
- (D) 1 : 2

13. An electron executes simple harmonic motion with 1 cm amplitude and 100 Hz frequency in one corner of a large room. If you are standing in the opposite corner of the room, which is 5 m away from the electron, you will observe

- (A) an unchanging magnetic field.
- (B) an unchanging electric field.
- (C) an electromagnetic wave.
- (D) a constant current.

14. Using the standard results for H-atom, what will be the radius of third orbit for  $\text{Li}^{+2}$ ?

- (A) 1.5 Å
- (B) 2.67 Å
- (C) 0.53 Å
- (D) 1.59 Å

15. Compared to falling on a stone floor, a glass may not break when it falls on a carpeted floor because

- (A) it does not bounce on the carpeted floor.
- (B) carpeted floor provides shorter stopping time.
- (C) carpeted floor provides larger impulse.
- (D) carpeted floor provides longer stopping time.

16. A uniform rope of mass  $M$  and length  $L$  tied at one end, hangs freely in the Earth's gravitational field. Tension in the rope at a distance  $x$  from the bottom is

- (A)  $Mg$
- (B) 0
- (C)  $Mgx/L$
- (D)  $Mg(L-x)/L$

12. হাইড্রোজেন পরমাণুর বর্ণালীতে Lyman শ্রেণীর সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্য ও Balmer শ্রেণীর সর্বোচ্চ তরঙ্গদৈর্ঘ্যের অনুপাত কত?

- (A) 5 : 27
- (B) 7 : 29
- (C) 3 : 19
- (D) 1 : 2

13. একটি বড় ঘরের একটি কোণে একটি ইলেকট্রন সরল দোল গতিসম্পন্ন করে। এই গতির বিস্তার 1 cm এবং কম্পাঙ্ক 100 Hz। তুমি যদি ইলেকট্রন হইতে 5 m দূরে অবস্থিত ঘরের বিপরীত কোণে দাঁড়িয়ে থাকো, তাহলে তুমি কী তৈরি হতে দেখবে?

- (A) একটি অপরিবর্তনীয় চৌম্বকক্ষেত্র
- (B) একটি অপরিবর্তনীয় তড়িৎক্ষেত্র
- (C) একটি তড়িৎচুম্বকীয় তরঙ্গ
- (D) একটি স্থির তড়িৎপ্রবাহ

14. হাইড্রোজেন পরমাণুর গঠন প্রমাণ ধরিয়া,  $\text{Li}^{+2}$  পরমাণুর তৃতীয় কক্ষপথের ব্যাসার্ধ কত হইবে?

- (A) 1.5 Å
- (B) 2.67 Å
- (C) 0.53 Å
- (D) 1.59 Å

15. একটি কাঁচের বস্তু পাথরের মেঝেতে পড়লে ভেঙে যায়, কিন্তু কার্পেট পাতা মেঝেতে পড়লে নাও ভাঙতে পারে, কারণ

- (A) উহা কার্পেটের মেঝে হইতে লাফিয়ে ওঠে না।
- (B) কার্পেটের মেঝেতে থামার সময় কম লাগে।
- (C) কার্পেটের মেঝে হইতে প্রতিঘাতের পরিমাণ বেশি।
- (D) কার্পেটের মেঝেতে থামার সময় বেশি লাগে।

16. একটি সুষম (uniform) দড়ির (ভর  $M$  এবং দৈর্ঘ্য  $L$ ) একপ্রান্ত বাঁধা আছে। দড়িটি পৃথিবীর মহাকর্ষ ক্ষেত্রে বাধাহীনভাবে ঝুলছে। তলা হইতে  $x$ -দূরত্বে দড়িতে টান কত?

- (A)  $Mg$
- (B) 0
- (C)  $Mgx/L$
- (D)  $Mg(L-x)/L$

17. A body is projected vertically upwards in the presence of gravity in a medium. The medium exerts a force proportional to the instantaneous speed  $v$  of the body, which opposes the motion. Given that  $k$  is a constant and  $g$  is the acceleration due to gravity, the equation of motion of the body is given by

(A)  $m \frac{dv}{dt} = mg + kv$

(B)  $m \frac{dv}{dt} = -mg + kv$

(C)  $m \frac{dv}{dt} = -mg - kv$

(D)  $m \frac{dv}{dt} = mg - kv$

18. A wire of mass  $m$  and length  $l$  is hanging from a fixed point. If  $A$  is the cross sectional area of the wire, and  $Y$  is the Young's modulus of elasticity, then the increase in length of the wire due to its own weight is

(A)  $\Delta l = \frac{mgY}{2A}$

(B)  $\Delta l = \frac{mgl}{2AY}$

(C)  $\Delta l = \frac{mgAY}{l}$

(D) None of the above

17. মহাকর্ষযুক্ত একটি মাধ্যম একটি বস্তুকে উল্লম্বভাবে উর্ধ্বমুখে ছোড়া হল। মাধ্যমটি বস্তুর উপর যে বল প্রয়োগ করে তাহা বস্তুর তাৎক্ষণিক গতিবেগ,  $v$ -এর সমানুপাতিক এবং উহা বস্তুর গতিকে বাধা প্রদান করে। বস্তুর গতির সমীকরণ হল [ধরে নাও  $k$  একটি ধ্রুবক এবং  $g$  অভিকর্ষজ ত্বরণ]

(A)  $m \frac{dv}{dt} = mg + kv$

(B)  $m \frac{dv}{dt} = -mg + kv$

(C)  $m \frac{dv}{dt} = -mg - kv$

(D)  $m \frac{dv}{dt} = mg - kv$

18. একটি  $m$  ভর ও  $l$  দৈর্ঘ্যের তার একটি নির্দিষ্ট বিন্দু থেকে ঝুলছে। তারটির প্রস্থচ্ছেদ  $A$  এবং ইয়ং গুণক  $Y$  হলে, নিজের ওজনের ফলে উহার দৈর্ঘ্য বৃদ্ধি হবে

(A)  $\Delta l = \frac{mgY}{2A}$

(B)  $\Delta l = \frac{mgl}{2AY}$

(C)  $\Delta l = \frac{mgAY}{l}$

(D) উপরের কোনটিই নয়

### Chemistry

19. Which among the compounds PhCHO,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  and  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  give(s) positive Tollen's test:

(A) PhCHO only

(B) PhCHO and  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  and  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

(D) PhCHO and  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

20. Chlorobenzene can be prepared in high yield by reacting aniline with

(A) hydrochloric acid + heat

(B)  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ,  $0^\circ\text{C}$  followed by warming with cuprous chloride

(C) Chlorine in the presence of anhydrous aluminium chloride

(D) cuprous chloride + HCl

19. PhCHO,  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  and  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$  যৌগগুলির মধ্যে কোনটি/কোনগুলি টোলেনের টেস্ট দেবে?

((A) PhCHO only

(B) PhCHO এবং  $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

(C)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$  এবং  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

(D) PhCHO এবং  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

20. অ্যানিলিনের সঙ্গে নিম্নলিখিত কোনটির বিক্রিয়ায় অধিক পরিমাণে ক্লোরোবেনজিন উৎপন্ন করা যাবে?

(A) HCl+ তাপ

(B)  $\text{NaNO}_2 + \text{HCl}$ ,  $0^\circ\text{C}$  তারপর কিউপ্রাস ক্লোরাইডের সঙ্গে উত্তপ্ত করে

(C) অনার্দ অ্যালুমিনিয়াম ক্লোরাইডের উপস্থিতিতে ক্লোরিন

(D) কিউপ্রাস ক্লোরাইড + HCl

21. The electrophile involved in aromatic electrophilic substitution is

- (A) nitronium ion
- (B) nitrinium ion
- (C) nitrite ion
- (D) nitrate ion

22. For a reaction  $Y \rightarrow \text{Products}$ , the plot of  $[Y]$  vs. time is a straight line. The order of the reaction is

- (A) zero
- (B) second
- (C) first
- (D) pseudo first

23. The metal that can not be obtained by electrolysis of the aqueous solution of its salt is

- (A) Ag
- (B) Al
- (C) Cu
- (D) Cr

24. Among the molecules/ion ( $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $^-\text{CN}$ ,  $\text{O}_2$ ) that contains/contain unpaired electron(s):

- (A) NO only
- (B) NO and  $\text{O}_2$
- (C) CO only
- (D) CO and  $^-\text{CN}$

25. For an ideal gas, the number of molecules per unit volume is proportional to  $P/T$ . The proportionality constant is (the symbols have their usual significance)

- (A)  $N_A/R$
- (B)  $R$
- (C)  $M/R$
- (D)  $R/M$

21. যে ইলেকট্রোফাইলটি অ্যারোম্যাটিক ইলেকট্রোফিলিক সাবস্টিটিউশানে অংশগ্রহণ করে

- (A) নাইট্রোনিয়াম আয়ন
- (B) নাইট্রিনিয়াম আয়ন
- (C) নাইট্রাইট আয়ন
- (D) নাইট্রেট আয়ন

22.  $Y \rightarrow$  বিক্রিয়াজাত পদার্থ বিক্রিয়াটির ক্ষেত্রে,  $[Y]$  বনাম সময় লেখচিত্রটি একটি সরলরেখা। বিক্রিয়াটির ক্রম হল

- (A) শূন্য
- (B) দ্বিতীয়
- (C) প্রথম
- (D) ছদ্ম প্রথম

23. নিম্নলিখিত কোন্ ধাতুটি তার লবণের জলীয় দ্রবণের তড়িৎবিচ্ছেদন দ্বারা পাওয়া যাবে না?

- (A) Ag
- (B) Al
- (C) Cu
- (D) Cr

24.  $\text{NO}$ ,  $\text{CO}$ ,  $^-\text{CN}$ ,  $\text{O}_2$  অণু/আয়নগুলির মধ্যে আনপেয়ার্ড ইলেকট্রন আছে :

- (A) কেবলমাত্র NO
- (B) NO এবং  $\text{O}_2$
- (C) CO কেবলমাত্র
- (D) CO এবং  $^-\text{CN}$

25. একটি আদর্শ গ্যাসের ক্ষেত্রে প্রতি একক আয়তনে অণুর সংখ্যা  $P/T$ -এর সমানুপাতিক। ধ্রুবকটি হল (চিহ্নসমূহ প্রচলিতার্থে ব্যবহৃত)

- (A)  $N_A/R$
- (B)  $R$
- (C)  $M/R$
- (D)  $R/M$



26. What will be the number of  $H^+$  in 1 ml solution of  $pH = 10$ ?

- (A)  $6.023 \times 10^9$   
 (B)  $6.023 \times 10^{10}$   
 (C)  $6.023 \times 10^{11}$   
 (D)  $6.023 \times 10^{12}$

27. The rate of diffusion of methane at a given temperature is twice that of X. The molecular weight of X is

- (A) 80  
 (B) 32  
 (C) 49  
 (D) 64

28. Order of a single step reaction is

- (A) always a positive integer.  
 (B) may be a positive or a negative integer.  
 (C) may be a positive integer, or a negative integer, or zero.  
 (D) may be fractional number.

29. Which of the following statements is false?

- (A) Molar conductance of a strong electrolyte in water decreases as the electrolyte increases.  
 (B) Molar conductance of a weak electrolyte in water decreases as the electrolyte increases at low concentrations.  
 (C) At low concentrations, the specific conductance for a strong electrolyte in water increases as the electrolyte concentration increases.  
 (D) The specific conductance for a strong electrolyte in water always increases as the electrolyte concentration increases.

30. The ionic radius of  $Li^+$ ,  $Be^{2+}$  and  $B^{3+}$  follow the order

- (A)  $Be^{2+} > B^{3+} > Li^+$   
 (B)  $Be^{2+} < B^{3+} < Li^+$   
 (C)  $B^{3+} > Be^{2+} > Li^+$   
 (D)  $Be^{3+} < Be^{2+} < Li^+$

26. যে দ্রবণের  $pH = 10$ , তার 1 ml-এ  $H^+$ -এর সংখ্যা কী?

- (A)  $6.023 \times 10^9$   
 (B)  $6.023 \times 10^{10}$   
 (C)  $6.023 \times 10^{11}$   
 (D)  $6.023 \times 10^{12}$

27. কোনো প্রদত্ত উষ্ণতায় মিথেনের ব্যাপন (rate of diffusion) হার X-এর দ্বিগুণ। X-এর আণবিক গুরুত্ব হল

- (A) 80  
 (B) 32  
 (C) 49  
 (D) 64

28. একটি এক-স্তর বিক্রিয়ার (single step reaction) ক্রম

- (A) সর্বদা একটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা  
 (B) একটি ধনাত্মক অথবা ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা হতে পারে  
 (C) একটি ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা অথবা ঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা অথবা শূন্য হতে পারে  
 (D) একটি ভগ্নাংশ হতে পারে

29. নিম্নলিখিত বাক্যগুলির মধ্যে কোনটি ভুল?

- (A) জলে একটি তীব্র তড়িৎবিশ্লেষ্যের (strong electrolyte) ঘনত্ব বাড়লে তার আণবিক পরিবাহিতা (molar conductance) কমে।  
 (B) জলে একটি মৃদু তড়িৎবিশ্লেষ্যের (weak electrolyte) ঘনত্ব বাড়লে তার আণবিক পরিবাহিতা (molar conductance) কমে।  
 (C) মৃদু ঘনত্বে, জলে একটি তীব্র তড়িৎবিশ্লেষ্যের (strong electrolyte) ঘনত্ব বাড়লে তার আপেক্ষিক পরিবাহিতা (specific conductance) বাড়ে।  
 (D) জলে একটি তীব্র তড়িৎবিশ্লেষ্যের (strong electrolyte) ঘনত্ব বাড়লে সর্বদাই তার আপেক্ষিক পরিবাহিতা (specific conductance) বাড়ে।

30.  $Li^+$ ,  $Be^{2+}$  এবং  $B^{3+}$ -এর আয়নীয় ব্যাসার্ধের ক্রম হল

- (A)  $Be^{2+} > B^{3+} > Li^+$   
 (B)  $Be^{2+} < B^{3+} < Li^+$   
 (C)  $B^{3+} > Be^{2+} > Li^+$   
 (D)  $Be^{3+} < Be^{2+} < Li^+$

31. An atom has outer electronic configuration of  $5d^{10}6s^1$ . In latest IUPAC version of Periodic Table belongs to

- (A) 5th period, Group 11  
 (B) 6th period, Group 9  
 (C) 5th period, Group 10  
 (D) 4th period, Group 8

32. A nuclear transformation is denoted by  $X(n, \alpha)$   ${}_3\text{Li}^7$ . Which of the following is the nucleus of element X?

- (A)  ${}_5\text{B}^{10}$   
 (B)  ${}_6\text{C}^{12}$   
 (C)  ${}_4\text{Be}^{11}$   
 (D)  ${}_2\text{He}^4$

33. Which one among the following has the highest catenation power?

- (A) O  
 (B) S  
 (C) Se  
 (D) Te

34. The oxidation state of Cr in  $\text{CrO}_5$  is

- (A) +3  
 (B) +10  
 (C) +6  
 (D) +5

31. একটি পরমাণুর বহিঃস্থ কক্ষের ইলেকট্রনীয় বিন্যাস (electronic configuration) হল  $5d^{10}6s^1$ । IUPAC-এর সর্বশেষ পর্যায়সারণী অনুযায়ী এটির অন্তর্ভুক্তি

- (A) পঞ্চম পর্যায়, শ্রেণি 11  
 (B) ষষ্ঠ পর্যায়, শ্রেণি 9  
 (C) পঞ্চম পর্যায়, শ্রেণি 10  
 (D) চতুর্থ পর্যায়, শ্রেণি 8

32. একটি নিউক্লীয় পরিবর্তন হল  $X(n, \alpha)$   ${}_3\text{Li}^7$ । নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটি X মৌলের নিউক্লিয়াস?

- (A)  ${}_5\text{B}^{10}$   
 (B)  ${}_6\text{C}^{12}$   
 (C)  ${}_4\text{Be}^{11}$   
 (D)  ${}_2\text{He}^4$

33. নিম্নলিখিতগুলির মধ্যে কোনটির ক্যাটিনেশন ক্ষমতা সর্বোচ্চ?

- (A) O  
 (B) S  
 (C) Se  
 (D) Te

34.  $\text{CrO}_5$ -এ Cr-এর oxidation state হল

- (A) +3  
 (B) +10  
 (C) +6  
 (D) +5

### Mathematics

$\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  respectively denote the set of integers, the set of natural numbers, the set of rational numbers and the set of real numbers.

35. Define  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  by

$$g(x) = \begin{cases} x^2 e^x & x \geq 0 \\ x e^{-x} & x < 0. \end{cases}$$

Then which of the following is the most appropriate?

- (A)  $g$  is continuous everywhere.  
 (B)  $g$  is differentiable everywhere.  
 (C)  $g$  is injective but not surjective.  
 (D)  $g$  is surjective but not injective.

$\mathbb{Z}$ ,  $\mathbb{N}$ ,  $\mathbb{Q}$ ,  $\mathbb{R}$  যথাক্রমে পূর্ণসংখ্যার, স্বাভাবিক সংখ্যার, মূলদ সংখ্যার এবং বাস্তব সংখ্যার সেটকে সূচিত করে।

35.  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  অপেক্ষকটি সংজ্ঞা করি

$$g(x) = \begin{cases} x^2 e^x & x \geq 0 \\ x e^{-x} & x < 0 \end{cases} \text{ দ্বারা}$$

তাহলে নিম্নোক্ত কোনটি সর্বোপরি সঠিক:

- (A)  $g$  হয় সর্বত্র সম্তত  
 (B)  $g$  হয় সর্বত্র অবকলিত  
 (C)  $g$  হয় injective কিন্তু surjective নয়  
 (D)  $g$  হয় surjective কিন্তু injective নয়

36. The locus of solutions of the equation  $|z| = z + 1 + 2i, (z \in \mathbb{C})$  is

- (A) a point  
(B) a parabola  
(C) a circle  
(D) a straight line

37. The point of intersection of  $f_1(x) = 5$  and  $f_2(x) = 4x + 3$  is

- (A) 1  
(B) 0.5  
(C) -1  
(D) 0

38. How many 3 digit positive integers exist that when divided by 7 leave a remainder of 5?

- (A) 128  
(B) 142  
(C) 143  
(D) 129

39. The sum of the series

$$\frac{2^2}{2.3} + \frac{2^2}{3.4} + \frac{2^2}{4.5} + \dots \text{ is}$$

- (A)  $\frac{1}{2}$   
(B) 1  
(C) 2  
(D)  $2^2$

40. The equation  $3^{x-1} + 4^{x-1} = 34$  has

- (A) no solution on  $\mathbb{R}$ .  
(B) exactly one solution on  $\mathbb{R}$ .  
(C) exactly two solutions on  $\mathbb{R}$ .  
(D) more than two solutions in  $\mathbb{R}$ .

36.  $|z| = z + 1 + 2i$  ( $z \in \mathbb{C}$ ) জটিল রাশির সেট সমীকরণটির সমাধানগুলির সঞ্চারণপথ হল

- (A) একটি বিন্দু  
(B) একটি অধিবৃত্ত  
(C) একটি বৃত্ত  
(D) একটি সরলরেখা

37.  $f_1(x) = 5$  এবং  $f_2(x) = 4x + 3$ -এর ছেদবিন্দু হল

- (A) 1  
(B) 0.5  
(C) -1  
(D) 0

38. 7 দিয়ে ভাগ করলে 5 অবশিষ্ট (ভাগশেষ) থাকবে এমন তিন অঙ্কের ধনাত্মক পূর্ণসংখ্যা কতগুলি?

- (A) 128  
(B) 142  
(C) 143  
(D) 129

39.  $\frac{2^2}{2.3} + \frac{2^2}{3.4} + \frac{2^2}{4.5} + \dots$  শ্রেণিটির যোগফল হল

- (A)  $\frac{1}{2}$   
(B) 1  
(C) 2  
(D)  $2^2$

40.  $3^{x-1} + 4^{x-1} = 34$  সমীকরণটির

- (A)  $\mathbb{R}$ -এ কোনো সমাধান নেই।  
(B)  $\mathbb{R}$ -এ কেবলমাত্র একটি সমাধান আছে।  
(C)  $\mathbb{R}$ -এ কেবলমাত্র দুটি সমাধান আছে।  
(D)  $\mathbb{R}$ -এ দুইয়ের অধিক সমাধান আছে।

41. The function  $f:[0,3] \rightarrow [1,29]$  defined by  $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$  is

- (A) one-one and onto  
 (B) onto but not one-one  
 (C) one-one but not onto  
 (D) neither one-one nor onto

42. The value of  $\int_0^1 4x^3 \left\{ \frac{d^2}{dx^2} (1-x^2)^5 \right\} dx$  is

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D) 4

43. The circle  $x^2 + y^2 - 8x = 0$  and the hyperbola  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$

intersect at the points  $A$  and  $B$ . The equation of the circle with  $AB$  as its diameter is

- (A)  $x^2 + y^2 - 12x + 24 = 0$   
 (B)  $x^2 + y^2 + 12x + 24 = 0$   
 (C)  $x^2 + y^2 + 24x + 12 = 0$   
 (D)  $x^2 + y^2 - 24x - 12 = 0$

44. If  $\alpha, \beta$  be the roots of the equation  $x^2 - px + r = 0$  and  $\frac{\alpha}{2}, 2\beta$  be the roots of the equation  $x^2 - qx + r = 0$ , then the value of  $r$  is

- (A)  $\frac{2(p-q)(2q-p)}{q}$   
 (B)  $\frac{2(q-p)(2p-q)}{q}$   
 (C)  $\frac{2(q-2p)(2q-p)}{q}$   
 (D)  $\frac{2(2p-q)(2q-p)}{q}$

41.  $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x + 1$  দ্বারা সংজ্ঞিত অপেক্ষকটি  $f:[0,3] \rightarrow [1,29]$  হল

- (A) one-one এবং onto  
 (B) onto কিন্তু one-one নয়  
 (C) one-one কিন্তু onto নয়  
 (D) নয় one-one নয় onto

42.  $\int_0^1 4x^3 \left\{ \frac{d^2}{dx^2} (1-x^2)^5 \right\} dx$ -এর মান হল

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D) 4

43.  $x^2 + y^2 - 8x = 0$  বৃত্তটি এবং  $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{4} = 1$  পরাবৃত্তটি  $A$  এবং  $B$  বিন্দুতে ছেদ করে।  $AB$ -কে ব্যাস ধরে বৃত্তটির সমীকরণ হল

- (A)  $x^2 + y^2 - 12x + 24 = 0$   
 (B)  $x^2 + y^2 + 12x + 24 = 0$   
 (C)  $x^2 + y^2 + 24x + 12 = 0$   
 (D)  $x^2 + y^2 - 24x - 12 = 0$

44. যদি  $x^2 - px + r = 0$  সমীকরণটির বীজদ্বয়  $\alpha, \beta$  হয় এবং  $x^2 - qx + r = 0$  সমীকরণটির বীজদ্বয়  $\frac{\alpha}{2}, 2\beta$  হয়, তাহলে  $r$ -এর মান হল

- (A)  $\frac{2(p-q)(2q-p)}{q}$   
 (B)  $\frac{2(q-p)(2p-q)}{q}$   
 (C)  $\frac{2(q-2p)(2q-p)}{q}$   
 (D)  $\frac{2(2p-q)(2q-p)}{q}$

45. Let  $a > 1$  and  $b > 1$  be such that  $\log(a + b) = \log a + \log b$ . Then the value of  $\log(a - 1) + \log(b - 1)$  is

- (A)  $\log 2$   
 (B) 0  
 (C) 1  
 (D) dependent on  $a$  and  $b$

46. If  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + x + 1}{x + 1} - ax - b \right) = 4$ , then

- (A)  $a = 1, b = 4$   
 (B)  $a = 1, b = -4$   
 (C)  $a = 2, b = -3$   
 (D)  $a = 2, b = 3$

47. Find the sum of the intercepts on the coordinate axes by any tangent to the curve  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$ .

- (A) 1  
 (B)  $3\cos^2\theta + 4\sin^2\theta$   
 (C)  $2\cos^2\theta + 2\sin^3\theta$   
 (D) 4

48. Four persons independently solve a problem correctly with probability  $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ . Then the probability that the problem is correctly solved by at least one of them is

- (A)  $\frac{235}{256}$   
 (B)  $\frac{21}{256}$   
 (C)  $\frac{3}{256}$   
 (D)  $\frac{253}{256}$

45. যদি  $a > 1$  এবং  $b > 1$  এরূপ যে  $\log(a + b) = \log a + \log b$ , তাহলে  $\log(a - 1) + \log(b - 1)$ -এর মান হল

- (A)  $\log 2$   
 (B) 0  
 (C) 1  
 (D)  $a$  এবং  $b$ -এর উপর নির্ভরশীল

46. যদি  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + x + 1}{x + 1} - ax - b \right) = 4$  হয়, তাহলে

- (A)  $a = 1, b = 4$   
 (B)  $a = 1, b = -4$   
 (C)  $a = 2, b = -3$   
 (D)  $a = 2, b = 3$

47.  $\sqrt{x} + \sqrt{y} = 2$  বক্ররেখাটির কোলে স্পর্শকের স্থানাঙ্ক অক্ষগুলির উপর রেখা খণ্ডিতাংশগুলির যোগফল হল

- (A) 1  
 (B)  $3\cos^2\theta + 4\sin^2\theta$   
 (C)  $2\cos^2\theta + 2\sin^3\theta$   
 (D) 4

48. চারজন ব্যক্তির একটি সমস্যার স্বাধীনভাবে সঠিক সমাধান করার সম্ভাবনা হল যথাক্রমে  $\frac{1}{2}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ । তাহলে ন্যূনতম একজন ব্যক্তি দ্বারা সমস্যাটির সঠিক সমাধান করার সম্ভাবনা হল

- (A)  $\frac{235}{256}$   
 (B)  $\frac{21}{256}$   
 (C)  $\frac{3}{256}$   
 (D)  $\frac{253}{256}$

49. Which of the following is true?

- (A) Any rectangle is cyclic.
- (B) Any parallelogram is cyclic.
- (C) Any pair of circles intersects at two distinct points.
- (D) There are infinitely many lines tangent to a circle passing through an exterior point.

50. The locus of the centres of circles for which both the coordinate axes are tangents is

- (A)  $y = x$
- (B)  $y = -x$
- (C)  $y^2 = x^2$
- (D)  $xy = 1$

49. নিম্নোক্ত কোনটি সঠিক?

- (A) যে কোনো আয়তক্ষেত্র হল চক্রীয় (বৃত্তস্থ)।
- (B) যে কোনো সামান্তরিক হল চক্রীয়।
- (C) যে কোনো বৃত্ত জোড়া দুটি ভিন্ন বিন্দুতে ছেদ করে।
- (D) বৃত্তের বাইরের একটি বিন্দু থেকে বৃত্তের উপর অসংখ্য স্পর্শক রয়েছে।

50. যেসমস্ত বৃত্তের উভয় স্থানাঙ্ক অক্ষগুলি হয় স্পর্শক, সে সমস্ত বৃত্তের কেন্দ্রের সম্ভারপথ হল

- (A)  $y = x$
- (B)  $y = -x$
- (C)  $y^2 = x^2$
- (D)  $xy = 1$

15

Space for Rough Work

## PUBDET-2017

Subject : Geology

সময় : ১ ঘণ্টা ৩০ মিনিট

সর্বাধিক নম্বর : ১০০

Booklet No. ....

### নির্দেশাবলী

পরীক্ষার্থীদের উত্তর দেওয়ার পূর্বে নির্দেশাবলী ভাল করে পড়ে নিতে হবে :

- ১। এই প্রশ্নপত্রে 50টি MCQ ধরনের প্রশ্ন দেওয়া আছে। প্রতিটি প্রশ্নের A, B, C এবং D এই চারটি সম্ভাব্য উত্তর দেওয়া আছে।
- ২। সঠিক উত্তর দিলে 2 নম্বর পাবে। ভুল উত্তর দিলে অথবা যে কোন একাধিক উত্তর দিলে  $-\frac{1}{2}$  নম্বর পাবে। কোন উত্তর না দিলে শূন্য পাবে।
- ৩। OMR পত্রে A, B, C অথবা D চিহ্নিত সঠিক ঘরটি ভরাট করে উত্তর দিতে হবে।
- ৪। OMR পত্রে উত্তর দিতে শুধুমাত্র কালো/নীল কালির বল পয়েন্ট পেন ব্যবহার করবে।
- ৫। OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থান ছাড়া অন্য কোন দাগ দেবে না।
- ৬। OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে প্রশ্নপত্রের নম্বর এবং নিজের রোল নম্বর অতি সাবধানতার সাথে লিখতে হবে এবং প্রয়োজনীয় ঘরগুলি পূরণ করতে হবে।
- ৭। OMR পত্রে নির্দিষ্ট স্থানে নিজের নাম ও পরীক্ষাকেন্দ্রের নাম লিখতে হবে এবং নিজের সম্পূর্ণ স্বাক্ষর দিতে হবে।
- ৮। OMR উত্তরপত্রটি ইলেকট্রনিক যন্ত্রের সাহায্যে পড়া হবে। সুতরাং প্রশ্নপত্রের নম্বর বা রোল নম্বর ভুল লিখলে অথবা ভুল ঘর ভরাট করলে উত্তরপত্রটি অনিবার্য কারণে বাতিল হতে পারে। এছাড়া পরীক্ষার্থীর নাম, পরীক্ষাকেন্দ্রের নাম বা স্বাক্ষরে কোন ভুল থাকলেও পত্র বাতিল হয়ে যেতে পারে। OMR উত্তরপত্রটি ভাঁজ হলে বা তাতে অনাবশ্যিক দাগ পড়লেও বাতিল হয়ে যেতে পারে। পরীক্ষার্থীর এই ধরনের ভুল বা অসতর্কতার জন্য উত্তরপত্র বাতিল হলে একমাত্র পরীক্ষার্থী নিজেই তার জন্য দায়ী থাকবে।
- ৯। প্রশ্নপত্রের শেষে রাফ কাজ করার জন্য ফাঁকা জায়গা দেওয়া আছে। অন্য কোন কাগজ এই কাজে ব্যবহার করবে না।
- ১০। পরীক্ষাকক্ষ ছাড়ার আগে OMR পত্র অবশ্যই পরিদর্শককে দিয়ে যাবে।