

Presidency College, Kolkata  
Department of Geology  
Admission Test 2009

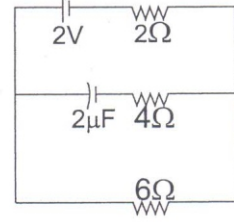
Write answers to each Group (Group A, B and C) in the respective answerscript. Do not write your name or application number or departmental serial number or your roll number at the last public examination anywhere on the answerscript.

Full Marks: 100

Time: Two Hours

Group A: Physics (Marks 30)

1. A body of mass  $m$  is suspended by two wires making angles  $\alpha$  and  $\beta$  with the horizontal. Find the tensions in the wires. 5  
 আনুভূমিক তলের সঙ্গে  $\alpha$  ও  $\beta$  কোণ করে আছে এমন দুইটি তারের সাহায্যে একটি  $m$  ভরযুক্ত বস্তু ঝোলানো আছে। তারদুটিতে উৎপন্ন কৰ্ষণ নিৰ্ণয় কর।
2. If  $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$ , show that  $\vec{A} \perp \vec{B}$  5  
 যদি  $|\vec{A} + \vec{B}| = |\vec{A} - \vec{B}|$  হয়, তবে দেখাও যে  $\vec{A} \perp \vec{B}$
3. A man of mass  $m$  is standing on a platform of mass  $M$  kept on smooth ice. If the man starts running on the platform with a speed  $v$ , with what velocity relative to the ice does the platform recoil? 5  
 $m$  ভরযুক্ত এক ব্যক্তি মসৃণ বরফের উপরিস্থিত  $M$  ভরযুক্ত প্ল্যাটফর্মের উপর দাঁড়িয়ে আছে। যদি ঐ ব্যক্তি  $v$  গতিবেগে দৌড়তে শুরু করে, তাহলে বরফতলের সাপেক্ষে প্ল্যাটফর্মের পশ্চাৎ গতিবেগ কত হবে?
4. A satellite is revolving round the earth at a height of 600 km. Find the speed and time period of the satellite. Radius of earth = 6400 km and mass of earth =  $6 \times 10^{24}$  kg. 5  
 একটি কৃত্রিম উপগ্রহ 600 কিমি উচ্চতায় পৃথিবীকে প্রদক্ষিণ করছে। উহার গতিবেগ ও পর্যায়কাল নির্ণয় কর। পৃথিবীর ব্যাসার্ধ 6400 কিমি এবং ভর  $6 \times 10^{24}$  কিগ্রা।
5. A particle of charge  $2.0 \mu\text{C}$  moves with a speed of  $2 \times 10^6$  m/sec along the positive  $x$ -axis within a magnetic field  $B$  of strength  $(0.2\hat{j} + 0.4\hat{k})T$ . Find the magnetic force acting on the charge. 5  
 $(0.2\hat{j} + 0.4\hat{k})T$  শক্তিসম্পন্ন  $B$  চৌম্বকক্ষেত্রের মধ্যে  $2.0 \mu\text{C}$  তড়িতাধানসম্পন্ন একটি কণা ধনাত্মক  $x$  অক্ষ বরাবর  $2 \times 10^6$  মি/সে বেগে চলিলে ঐ কণার উপর কার্যকরী চৌম্বকীয় বল নির্ণয় কর।
6. Find the current  $i$  supplied in steady state by the battery in the network shown and the charge on the capacitor. 5  
 চিত্রে প্রদর্শিত নেটওয়ার্কে স্থিতাবস্থায় ব্যাটারী থেকে প্রবাহিত বিদ্যুত  $i$ -এর পরিমাণ এবং ক্যাপাসিটরের আধান নির্ণয় কর।



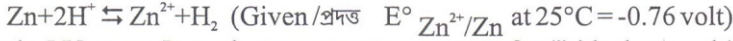
Group B: Chemistry (Marks 30)

1. Fill in the blanks: 5X1=5
  - a) One of the ions in Nessler's reagent is \_\_\_\_\_.  
ক) নেসলার বিকারকে উপস্থিত একটি আয়ন হ'ল \_\_\_\_\_।
  - b) Molten iron coming out from the blast furnace is called \_\_\_\_\_.  
খ) ব্লাস্ট ফারনেস থেকে পাওয়া গলিত লোহাকে \_\_\_\_\_ বলা হয়।
  - c) Number of atoms present in one microgram of hydrogen is \_\_\_\_\_.  
গ) এক মাইক্রোগ্রাম হাইড্রোজেনে উপস্থিত পরমাণুর সংখ্যা \_\_\_\_\_।
  - d) Formula of green vitriol is \_\_\_\_\_.  
ঘ) গ্রীন ভিট্রিয়লের রাসায়নিক সংকেত \_\_\_\_\_।
  - e) Silver thiosulphate reacting with excess  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  solution produces \_\_\_\_\_.  
ঙ) সিলভার থায়োসালফেট অতিরিক্ত দ্রবণের সঙ্গে বিক্রিয়া করে \_\_\_\_\_ গঠন করে।
2. A 2.5 gm sample of Uranium was heated in air. The resulting oxide weighed 2.949 gm. Determine the empirical formula of the oxide. 5  
 ২.৫ গ্রাম ইউরেনিয়ামকে বাতাসের উপস্থিতিতে গরম করলে ২.৯৪৯ গ্রাম অক্সাইড উৎপন্ন হয়। অক্সাইডটির স্থূল সংকেত নির্ণয় কর।
3. If the radii of  $n$ th orbit and the first Bohr orbit of a hydrogen-like element (atomic number =  $z$ ) are  $r_n$  and  $a_0$  respectively, then show that  $r_n = (n^2 a_0)/z$ . 5  
 যদি হাইড্রোজেনের মত একটি মৌলের (আণবিক সংখ্যা =  $z$ )  $n$ -তম কক্ষের ও প্রথম বোর কক্ষের ব্যাসার্ধ যথাক্রমে  $r_n$  এবং  $a_0$  হয়, তাহলে দেখাও যে  $r_n = (n^2 a_0)/z$ ।

4. a) Calculate  $\Delta G^\circ$  of the following cell at  $25^\circ\text{C}$ .

3

ক) নিম্নোক্ত কোষটির  $25^\circ\text{C}$  তাপমাত্রায়  $\Delta G^\circ$  নির্ণয় কর।



b) Draw the PV versus P graph at constant temperature for (i) ideal gas and (ii) Van der Wall gas.

2

খ) (i) আদর্শ গ্যাস এবং (ii) ভ্যান ডার ওয়াল গ্যাসের ক্ষেত্রে অপরিবর্তিত তাপমাত্রায় PV ও P-এর সম্পর্ক লেখচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

5. Identify the elements A, B, C and D from the following characteristics:

4X1=4

নিম্নলিখিত ধর্মগুলির ভিত্তিতে A, B, C এবং D মৌলগুলিকে সনাক্ত কর:

(i) Second ionization energy of A is the highest.

(i) A-র দ্বিতীয় আয়নায়ন শক্তি সর্বাধিক।

(ii) D has the highest electronegativity.

(ii) D-র অপরাতড়িৎধর্মিতা সর্বাধিক।

(iii) Diamagnetic B has only the  $\beta$ -orbital electron.

(iii) B অচৌম্বকীয় এবং কেবল  $\beta$ -কক্ষ ইলেক্ট্রন-যুক্ত।

(iv) Paramagnetic element C has equal number of  $\beta$  and  $p$  electrons.

(iv) C চৌম্বকীয় এবং  $\beta$  ও  $p$  কক্ষে সমসংখ্যক ইলেক্ট্রন আছে।

6. Write down the electronic configurations and mention the number of unpaired electrons of  $\text{Cr}^{2+}$  and  $\text{Fe}^{2+}$ .

4

$\text{Cr}^{2+}$  এবং  $\text{Fe}^{2+}$ -এর ইলেক্ট্রন বিন্যাস দেখাও ও অযুগ্ম ইলেক্ট্রনের সংখ্যা উল্লেখ কর।

7. Arrange the elements B, C, N and O with increasing first ionization potential.

2

B, C, N ও O মৌলগুলিকে আয়নায়ন বিভবের ঊর্ধ্বক্রমে সাজাও।

### Group C: Mathematics (Marks 40)

1. Determine the equation of the circle passing through the point (2,1) and having a tangent of equation  $x+2y=1$  at the point (3,-1).

5

(2,1) বিন্দুগামী বৃত্তের উপর (3,-1) বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকের সমীকরণ  $x+2y=1$ । বৃত্তটির সমীকরণ নির্ণয় কর।

2. The sum of the ordinates of two points P and Q, lying on the ellipse  $x^2/25+y^2/9=1$ , is 3. Find the locus of the point of intersection of the tangents at P and Q.

5

উপবৃত্তের উপর P এবং Q এমন দুটি বিন্দু যাদের y স্থানাঙ্কের সমষ্টি 3। P এবং Q বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকদুটির ছেদবিন্দুর সঞ্চারপথ নির্ণয় কর।

3. If  $\log_2 x + \log_x 2 = \log_2 y + \log_y 2 = 10/3$  and  $x \neq y$ , then find the value of  $x+y$ .

5

যদি  $\log_2 x + \log_x 2 = \log_2 y + \log_y 2 = 10/3$  এবং  $x \neq y$  হয়, তাহলে  $x+y$  এর মান নির্ণয় কর।

4. If  $x^p y^q = (x+y)^{p+q}$ , then find the value of  $dy/dx$  and  $d^2y/dx^2$ .

5

যদি  $x^p y^q = (x+y)^{p+q}$  হয়, তাহলে  $dy/dx$  এবং  $d^2y/dx^2$  এর মান নির্ণয় কর।

5. Find  $\frac{dy}{dx}$  when  $y = \frac{1}{3} \log \frac{x+1}{\sqrt{x^2-x+1}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$

5

যদি  $y = \frac{1}{3} \log \frac{x+1}{\sqrt{x^2-x+1}} + \frac{1}{\sqrt{3}} \tan^{-1} \frac{2x-1}{\sqrt{3}}$  হয়, তাহলে  $dy/dx$  এর মান নির্ণয় কর।

6.  $\alpha$  and  $\beta$  are the roots of the equation  $\lambda(x^2-x)+x+5=0$ . If  $\lambda_1$  and  $\lambda_2$  are the two values of  $\lambda$  for which the roots  $\alpha$  and  $\beta$  are connected by the relation  $\alpha/\beta + \beta/\alpha = 4/5$ , then find the value of  $\lambda_1/\lambda_2 + \lambda_2/\lambda_1$ .

5

$\lambda(x^2-x)+x+5=0$  সমীকরণটির বীজদ্বয় হল  $\alpha$  এবং  $\beta$ । যদি  $\lambda$ -র দুটি মান  $\lambda_1$  এবং  $\lambda_2$ -র জন্য  $\alpha$  এবং  $\beta$ ,  $\alpha/\beta + \beta/\alpha = 4/5$  সমীকরণ দ্বারা সংযুক্ত হয়, তাহলে  $\lambda_1/\lambda_2 + \lambda_2/\lambda_1$  এর মান নির্ণয় কর।

7. Determine x from the equation  $8 \cos x \cos 2x \cos 4x = \sin 6x / \sin x$ .

5

$8 \cos x \cos 2x \cos 4x = \sin 6x / \sin x$  সমীকরণটিতে x-এর মান নির্ণয় কর।

8. Find the common roots of the equations:  $2\sin^2 x + \sin^2 2x = 2$  and  $\sin 2x + \cos 2x = \tan x$ .

5

$2\sin^2 x + \sin^2 2x = 2$  এবং  $\sin 2x + \cos 2x = \tan x$  সমীকরণদুটির সাধারণ মূল নির্ণয় কর।