

Presidency College  
Department of Geology  
Admission Test 2008

Time : 2 hours

Full Marks : 100

Answer all the questions

Answer to each group to be written in separate answer sheets

Group A

PHYSICS

Marks : 30

1. Consider a uniformly (positively) charged ring. If a negative point charge is placed at a very short distance from its centre along its axis, what will be the type of motion of the point charge? Justify your answer. 5
2. Explain why the moon does not have any atmosphere. 5
3. Show that the current passing through the coil of a tangent galvanometer is proportional to the tangent of the angle of deflection of the needle. 5
4. The half-life of a radioactive element X is 1000 years. How many years will it take to disintegrate to become  $1/5^{\text{th}}$  of its initial population. [Given  $\ln 2 = 0.693$ ,  $\ln 5 = 1.609$ ,  $\ln 10 = 2.302$ ]. 5
5. Three coplanar forces  $\vec{F}_1 = 3\hat{x} + 4\hat{y}$ ,  $\vec{F}_2 = 6\hat{x} - 8\hat{y}$  and  $\vec{F}_3 = -9\hat{x} + 4\hat{y}$  are acting on a point. Represent these forces digramatically and check whether this is an equilibrium point or not. 5
6. Which effect helps us to understand whether a star is moving away from or approaching earth? Explain. 5

Group B

CHEMISTRY

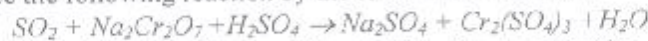
Marks : 30

7. (a) When copper (II) chloride is dissolved in concentrated hydrochloric acid, the solution turns yellow. As water is slowly added, the colour of the solution changes first to green and then to blue. Further addition of concentrated hydrochloric acid reverses these changes. How do you explain these phenomena?  
(b) 6 gm of an organic compound in 300 gm of a solvent raised the boiling point by  $0.177^\circ\text{C}$ . Calculate the molecular weight of the compound. The molal elevation boiling point constant is  $0.513^\circ\text{C mole}^{-1}$ .  
(c) What is ozonolysis? 3+2+1 = 6
8. (a) A mixture of formic acid and oxalic acid is heated with concentrated sulphuric acid. The gas produced is collected and treated with KOH solution whereby the volume of the gas decreases by  $1/6^{\text{th}}$ . Calculate the molar ratio of the two acids in the original mixture.  
(b) Complete and balance the following equation :  
$$\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{_____} + \text{NO}_2 + \text{_____}$$

(dilute)

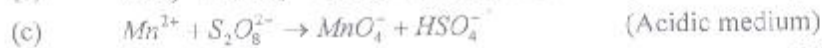
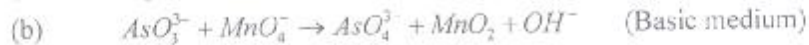
  
(c) State with equation what happens when bone ash is heated with concentrated sulphuric acid and the product is heated to  $250^\circ\text{C}$ . 3+2+1 = 6
9. (a) Calculate the heat of formation of  $\text{C}_6\text{H}_6$ , if the heats of combustion of benzene, carbon and hydrogen are 754.3 kcal, 94.38 kcal and 68.38 kcal respectively.  
(b) Write the electron-dot formulae of  $\text{H}_3\text{PO}_4$  and  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .  
(c) State the Markownikoff rule. 3+2+1 = 6
10. (a) Both methane and ethane can be used as fuels. Which one of them is more efficient as fuel? The standard heats of formation of  $\text{CH}_4$  (g),  $\text{C}_2\text{H}_6$  (g),  $\text{CO}_2$  (g) and  $\text{H}_2\text{O}$  (g) are -17.9, -20.2, -94.0 and -57.8 kcal respectively.

(b) Balance the following reaction by the ion electron method :



(c) State two properties of iron which justifies its classification as a transition element. 3+2+1 = 6

11. Write the balanced equations for the following oxidation-reduction reactions :



2+2+2 = 6

Group C

**MATHEMATICS**

**Marks : 40**

*All questions carry equal marks*

12. Prove that the difference of the tangents of the angles which the lines  $(\tan^2 \alpha + \cos^2 \alpha)x^2 - 2xy \tan \alpha + \sin^2 \alpha y^2 = 0$  makes with the X axis is 2.

13. The tangent at the point  $\left(4 \cos \phi, \frac{16}{\sqrt{11}} \sin \phi\right)$  to the ellipse  $16x^2 + 11y^2 = 256$  is also a tangent to the circle  $x^2 + y^2 - 2x = 15$ . Find the value of  $\phi$ .

14. Find the value of x from  $\sin^3 x + \sin x \cos x + \cos^3 x = 1$ .

15. Find the common roots of the equations  $\cos 2x + \sin 2x = \cot x$  and  $2\cos^2 x + \cos^2 2x = 1$ .

16. If  $y = \frac{x \sin^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}} - \log \sqrt{1-x^2}$ , find  $\frac{dy}{dx}$ .

17. If  $y\sqrt{x^2+1} = \log \left| \sqrt{x^2+1} - x \right|$ , show that  $(x^2+1)\frac{dy}{dx} + xy + 1 = 0$ .

18. If  $\log_3 2$ ,  $\log_3(2^x - 5)$  and  $\log_3\left(2^x - \frac{7}{2}\right)$  are in arithmetic progression, then find the value of x.

19. Solve

$$\log_y x + \log_x y = 2$$

$$x^2 + y = 12$$

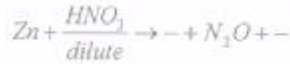
\*\*\*\*\*

প্রেসিডেন্সি কলেজ, কলকাতা  
ভূতত্ত্ব বিভাগ, প্রবেশিকা পরীক্ষা - ২০০৮

সময় - দুই ঘণ্টা	প্রতিটি বিভাগের উত্তর আলাদা কাগজে লিখতে হবে	পূর্ণ মান - ১০০
ক বিভাগ	পদার্থবিদ্যা	মান - ৩০
১. একটি সুঘনজাতের (ঘনাকৃক) অজিতাহিত কলয়ের অক্ষ-বরাবর উহার কেন্দ্র হইতে সামান্য দূরে একটি কণাকৃক বিন্দু আঁধান আছে। উহার গতি কিরূপ হইবে। তোমার উত্তরের যথার্থতা ব্যাখ্যা কর।		৫*
২. চাঁদের কোনো বায়ুমণ্ডল নেই কেন ব্যাখ্যা কর।		৫
৩. দেখাও যে একটি চ্যানজেন্ট প্যালডোসেমিটারের কুম্বলীর মধ্য দিয়া প্রবাহিত অজিৎ উহার কাঁটার বিভেদের কেন্দ্রের চ্যানজেন্টের সমনুপাতিক।		৫
৪. একটি তেজস্ক্রিয় সৌল X এর অর্ধায়ু ১০০০ বছর। উহার প্রারম্ভিক জরের এক পঞ্চমাংশ হইতে কত বছর লাগিবে। (দেওয়া আছে $\ln 2 = 0.693$ , $\ln 5 = 1.609$ , $\ln 10 = 2.302$ )।		৫
৫. তিনটি সমতলীয় বল $\vec{F}_1 = 3\hat{x} + 4\hat{y}$ , $\vec{F}_2 = 6\hat{x} - 8\hat{y}$ এক $\vec{F}_3 = -9\hat{x} + 4\hat{y}$ একটি বিন্দুতে প্রিন্সিপালত। তিন সহ কলগুলিকে দেখাও এবং বিচার কর যে বিন্দুটি সাম্যাবস্থায় আছে কিলা।		৫
৬. কোন ঘটনার দ্বারা আমরা বুঝি যে একটি তারা পৃথিবী থেকে দূরে সরে যাচ্ছে না পৃথিবীর দিকে অগ্রসর হচ্ছে।		৫

খ বিভাগ	রসায়ন	মান - ৩০
৭। ক. ঘন হাইড্রোক্সেলিক অ্যাসিডের মধ্যে কপার (II) ক্লোরাইড দ্রবীভূত করলে দ্রবীভূত করলে দ্রবনটির রং হয় হলুদ। এরপর দ্রবনটিতে আভে আভে জল যোগ করলে তার রং বদলে প্রথমে হয় সবুজ এবং পরে শীতলে পরিণত হয়। যদি উপরোক্ত দ্রবণের মধ্যে পুনরায় ঘন হাইড্রোক্সেলিক অ্যাসিড যোগ করা হয়, এই বদল উল্টে যায়। ইহাকে তুমি কিভাবে ব্যাখ্যা করবে?		
খ. কোনো একটি ইজের বোমের ৫ গ্রাম একটি 300 গ্রাম দ্রাবকের মধ্যে দ্রবীভূত করলে দ্রবনের স্ফটনাঙ্ক $0.177^\circ\text{C}$ বৃদ্ধি পায়। ঐ বোমের আনবিক গুরুত্ব হলো। জলের স্ফটনাঙ্ক বর্ধন ধ্রুবক $= 0.513^\circ\text{Cmole}^{-1}$		
৮। ক. ঘন হাইড্রোক্সেলিক অ্যাসিড ও অক্সেলিক অ্যাসিডের মিশ্রণকে ঘন সালফুরিক অ্যাসিডের সাথে উত্তপ্ত করার পরে উৎপন্ন পদার্থটি সংগৃহীত করা হয়। এই পদার্থের মধ্যে KOH দ্রবনে যোগ করলে উৎপন্ন পদার্থের আয়তন কমে $1/6$ জাগ হয়ে যায়। উপরোক্ত মিশ্রণে অক্সেলিক অ্যাসিডের আনবিক অণুপাত নির্ণয় কর।		

৮. নীচের বিক্রিয়াটি সম্পূর্ণ এবং সমতা নির্ণয় করো :-



৯. অক্সিজেনকে ঘন সালফুরিক অ্যাসিডের সাথে উত্তপ্ত করলে কী ঘটে তা সমীকরণ সহ লেখ এবং উৎপন্ন পদার্থের আয়তন  $250^\circ\text{C}$ -এ উত্তপ্ত করলে কী ঘটে তা সমীকরণ সহ লেখ।

১০। ক. বেনজিন, কার্বন এবং হাইড্রোজেনের দহনজাত তাপ যথাক্রমে 754.3 kcal, 94.38 kcal এবং 68.38 kcal। বেনজিন যৌগটির বিক্রিয়াজাত তাপ নির্ণয় করো।

খ.  $H_3PO_4$  এবং  $Na_2S_2O_3$  এর ইলেকট্রন ডট সত্ত্বল লেখ।

গ. 'মারকউনিকফ' সূত্রটি উল্লেখ করো।

৩+২+১= ৬

১০। ক. মিথেন এবং ইথেন দুটাই জ্বালানী হিসেবে ব্যবহার করা যায়। কিন্তু কোলটি জ্বালানী হিসেবে বেশী কার্যকরী তা নির্ণয় করো।  $CH_4$  (g),

$C_2H_6$  (g),  $CO_2$  (g) এক  $H_2O$  (g) র প্রমান বিক্রিয়াজাত তাপশক্তি হল যথাক্রমে -17.9, -20.2, -94.0 এবং -57.8 kcal।

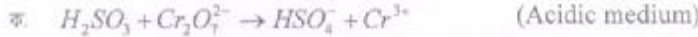
খ. আয়ন-ইলেকট্রন পদ্ধতিতে নিম্নলিখিত বিক্রিয়াটির সমতা নির্ণয় করো :



গ. লৌহের এমন দুটি ধর্মের উল্লেখ করো যার দ্বারা একে সক্রিপত স্টেল হিসেবে চিহ্নিত করা যায়।

৩+২+১= ৬

১১। নিম্নলিখিত জারণ-বিজারণ বিক্রিয়াগুলির সমতা বিধান করো :



২+২+১= ৫

গ বিভাগ

গণিত

মান - ৪০

প্রতি প্রশ্নের মান ৫

১২।  $(\tan^2 \alpha + \cos^2 \alpha)x^2 - 2xy \tan \alpha + \sin^2 \alpha y^2 = 0$  এই রেখা দুটি X অক্ষের সহিত যে কোণ উৎপন্ন করে তাবের tangent

এর গুণফল ২ হইবে - প্রমান করো।

১৩।  $16x^2 + 11y^2 = 256$  উপবৃত্তের  $(4 \cos \phi, \frac{16}{\sqrt{11}} \sin \phi)$  বিন্দুতে অঙ্কিত স্পর্শকটি  $x^2 + y^2 - 2x = 15$  এই বৃত্তেরও

স্পর্শক।  $\phi$  এর মান নির্ণয় করো।

১৪।  $\sin^3 x + \sin x \cos x + \cos^3 x = 1$  হলে x এর মান নির্ণয় করো।

১৫।  $\cos 2x + \sin 2x = \cot x$  এবং  $2\cos^2 x + \cos^2 2x = 1$  এই সমীকরণ দুটির অভিন্ন মূল নির্ণয় করো।

১৬। যদি  $y = \frac{x \sin^{-1} x}{\sqrt{1-x^2}} + \log \sqrt{1-x^2}$  হয় তবে  $\frac{dy}{dx}$  নির্ণয় করো।

১৭। যদি  $y\sqrt{x^2+1} = \log \left[ \sqrt{(x^2+1)} - x \right]$  হয় দেখাও যে  $(x^2+1)\frac{dy}{dx} + xy + 1 = 0$

১৮। যদি  $\log_3 2$ ,  $\log_3(2^x - 5)$  এবং  $\log_3\left(2^x - \frac{7}{2}\right)$  সমান্তর প্রগতিতে থাকে তাহলে x-এর মান নির্ণয় করো।

১৯।  $\log_y x + \log_x y = 2$  এবং  $x^2 + y = 12$  সমীকরণদুটি সমাধান করো।