This Question Paper Booklet contains 30 questions and 12 printed pages.

इस प्रश्न–पत्र पुस्तिका के अन्तर्गत 30 प्रश्न और 12 मुद्रित पृष्ठ हैं।

Sl. No.

Roll No. / अनुक्रमांक | | | | | | | | | | | | |

Code No. / कोड नं. **58/OSS/1**

Set /सेट **C**

# CHEMISTRY
# रसायन विज्ञान
# (313)

Day and Date of Examination :
(परीक्षा का दिन व दिनांक) ____________________

Signature of Invigilators : 1. ____________________
(निरीक्षकों के हस्ताक्षर)
2. ____________________

**General Instructions :**

1. Candidate must write his/her Roll Number on the first page of the Question Paper.
2. Please check the Question Paper to verify that the total pages and total number of questions contained in the Question Paper are the same as those printed on the top of the first page. Also check to see that the questions are in sequential order.
3. Making any identification mark in the Answer-Book or writing Roll Number anywhere other than the specified places will lead to disqualification of the candidate.
4. Write your Question Paper Code No. **58 / OSS / 1, Set - C** on the Answer-Book.
5. (a) The Question paper is in English/Hindi medium only. However, if you wish, you can answer in any one of the languages listed below :
   English, Hindi, Urdu, Punjabi, Bengali, Tamil, Malayalam, Kannada, Telugu, Marathi, Oriya, Gujarati, Konkani, Manipuri, Assamese, Nepali, Kashmiri, Sanskrit and Sindhi.
   You are required to indicate the language you have chosen to answer in the box provided in the Answer-Book.
   (b) If you choose to write the answer in the language other than Hindi and English, the responsibility for any errors/mistakes in understanding the question will be yours only.

**सामान्य अनुदेश :**

1. परीक्षार्थी प्रश्न–पत्र के पहले पृष्ठ पर अपना अनुक्रमांक अवश्य लिखें।
2. कृपया प्रश्न–पत्र को जाँच लें कि प्रश्न–पत्र के कुल पृष्ठों तथा प्रश्नों की उतनी ही संख्या है जितनी प्रथम पृष्ठ के सबसे ऊपर छपी है। इस बात की जाँच भी कर लें कि प्रश्न क्रमिक रूप में हैं।
3. उत्तर–पुस्तिका में पहचान–चिह्न बनाने अथवा निर्दिष्ट स्थानों के अतिरिक्त कहीं भी अनुक्रमांक लिखने पर परीक्षार्थी को अयोग्य ठहराया जायेगा।
4. अपनी उत्तर–पुस्तिका पर प्रश्न–पत्र का कोड नं. 58 / OSS / 1, सेट - C लिखें।
5. (क) प्रश्न–पत्र केवल हिंदी/अंग्रेजी माध्यम में है। फिर भी, यदि आप चाहें तो नीचे दी गई किसी एक भाषा में उत्तर दे सकते हैं :अंग्रेजी, हिंदी, उर्दू, पंजाबी, बंगला, तमिल, मलयालम, कन्नड़, तेलुगू, मराठी, उड़िया, गुजराती, कोंकणी, मणिपुरी, असमिया, नेपाली, कश्मीरी, संस्कृत और सिंधी।
   कृपया उत्तर–पुस्तिका में दिए गए बॉक्स में लिखें कि आप किस भाषा में उत्तर लिख रहे हैं।
   (ख) यदि आप हिंदी एवं अंग्रेजी के अतिरिक्त किसी अन्य भाषा में उत्तर लिखते हैं, तो प्रश्नों को समझने में होने वाली त्रुटियों/गलतियों की जिम्मेदारी केवल आपकी होगी।

# CHEMISTRY
# रसायन विज्ञान
# (313)

Time : **3** Hours] [Maximum Marks : **80**

**समय : 3 घण्टे]** **[पूर्णांक : 80**

**Note :** (i) **All** questions are **compulsory**.

(ii) Marks allotted are indicated against each question.

(iii) Each question from Question Nos. 1 to 10 has four alternatives - (A), (B), (C) and (D), out of which one is the most appropriate. Choose the correct answer among the four alternatives and write it in your Answer-Book against the Number of the question. No extra time is allotted for attempting multiple choice questions.

(iv) Use log tables, if necessary.

**निर्देश :** (i) **सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।**

(ii) **प्रत्येक प्रश्न के सामने उसके अंक दर्शाये गए हैं।**

(iii) **प्रश्न संख्या 1 से 10 में प्रत्येक प्रश्न में चार विकल्प – (A), (B), (C) तथा (D) हैं, जिनमें से एक सबसे उपयुक्त हैं। चारों विकल्पों में से सही उत्तर चुनें तथा अपनी उत्तर–पुस्तिका में प्रश्न संख्या के सामने उत्तर लिखें। बहुविकल्पी प्रश्नों के लिये अतिरिक्त समय नहीं दीया जायेगा।**

(iv) **यदि आवश्यक हो, तो लॉग टेबल का प्रयोग करें।**

---

**1.** Which of the following is not the consequence of hydrogen bonding? **[1]**

(A) HCl is water soluble due to H-bonding

(B) Glycerol is more soluble in water than in ethanol.

(C) Boiling point of $C_2H_5OH$ is higher than $CH_3$–O–$CH_3$

(D) p-nitrophenol has higher boiling point than o–nitrophenol

**निम्नलिखित में से कौन हाइड्रोजन–आबंधन का परिणाम नहीं है?**

(A) H- **आबंधन के कारण** HCl **जल में विलेय है।**

(B) **एथेनॉल की अपेक्षा ग्लिसरॉल जल में अधिक विलेय है।**

(C) $C_2H_5OH$ **का क्वथनांक** $CH_3$–O–$CH_3$ **की तुलना में उच्चतर है।**

(D) o-**नाइट्रोफीनॉल की अपेक्षा** p-**नाइट्रोफीनॉल का क्वथनांक उच्चतर होता है।**

2. Which set of quantum numbers is possible for the last electron of $Mg^+$ ion? **[1]**

(A) $n=1, l=0, m_l=0, s=+½$
(B) $n=2, l=1, m_l=0, s=+½$
(C) $n=3, l=0, m_l=0, s=+½$
(D) $n=3, l=2, m_l=0, s=+½$

$Mg^+$ आयन में अन्तिम इलेक्ट्रॉन के लिए क्वांटम संख्याओं का कौन–सा सेट संभव है?

(A) $n=1, l=0, m_l=0, s=+½$
(B) $n=2, l=1, m_l=0, s=+½$
(C) $n=3, l=0, m_l=0, s=+½$
(D) $n=3, l=2, m_l=0, s=+½$

3. Which pair of molecules has the strongest dipole-dipole interactions? **[1]**

(A) $NH_3$ and $CH_4$
(B) $NH_3$ and $NH_3$
(C) $CO_2$ and $CO_2$
(D) $CH_4$ and $CH_4$

निम्नलिखित अणूओं के युग्म में से किस में प्रबलतम द्विध्रुव–द्विध्रुव अन्योन्य क्रियाएँ होती हैं?

(A) $NH_3$ और $CH_4$
(B) $NH_3$ और $NH_3$
(C) $CO_2$ और $CO_2$
(D) $CH_4$ और $CH_4$

4. $FeCl_3$ solution is applied to stop bleeding because **[1]**

(A) $Cl^-$ ions coagulate positively charged blood solution.
(B) $Cl^-$ ions coagulate negatively charged blood solution.
(C) $Fe^{3+}$ ions coagulate negatively charged blood solution.
(D) $Fe^{3+}$ ions coagulate positively charged blood solution.

रूधिर बहना बन्द करने के लिए $FeCl_3$ विलयन लगाया जाता है क्योंकि

(A) $Cl^-$ आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
(B) $Cl^-$ आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
(C) $Fe^{3+}$ आयन ऋण आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।
(D) $Fe^{3+}$ आयन धन आवेशित रूधिर का आतंचन कर देते हैं।

5. Prefix micro means **[1]**

(A) $10^6$
(B) $10^{-6}$
(C) $10^{-9}$
(D) $10^{-12}$

उपसर्ग माइक्रो का अर्थ है:

(A) $10^6$
(B) $10^{-6}$
(C) $10^{-9}$
(D) $10^{-12}$

**6.** One mole of $O_3$ molecules contains **[1]**

(A) one molecule (B) 3 molecules

(C) $1.8066 \times 10^{24}$ atoms (D) $2.0073 \times 10^{23}$ atoms

**एक मोल $O_3$ अणूओं में होते हैं–**

(A) **एक अणू** (B) 3 **अणू**

(C) $1.8066 \times 10^{24}$ **परमाणू** (D) $2.0073 \times 10^{23}$ **परमाणू**

**7.** Acidic buffer solution can be obtained by mixing aqueous solutions of **[1]**

(A) $CH_3COOH$ and $CH_3COONa$ (B) NaOH and NaCl

(C) $NH_4OH$ and $NH_4Cl$ (D) $CH_3COONa$ and excess HCl

**अम्लीय बफर विलयन किसके जलीय विलयनों को मिश्रित करके बनाया जा सकता है?**

(A) $CH_3COOH$ **और** $CH_3COONa$ (B) NaOH **और** NaCl

(C) $NH_4OH$ **और** $NH_4Cl$ (D) $CH_3COONa$ **और अधिक** HCl

**8.** Solubility of AgI is decreased in presence of **[1]**

(A) AgCl (B) $AgNO_3$

(C) $PbI_2$ (D) $Cu_2I_2$

**निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति में AgI की विलेयता घट जाती है?**

(A) AgCl (B) $AgNO_3$

(C) $PbI_2$ (D) $Cu_2I_2$

**9.** The carbonate which decomposes most easily is **[1]**

(A) $Na_2CO_3$ (B) $CaCO_3$

(C) $Li_2CO_3$ (D) $BaCO_3$

**गर्म करने पर सबसे आसानी से विघटित होने वाला कार्बोनेट है–**

(A) $Na_2CO_3$ (B) $CaCO_3$

(C) $Li_2CO_3$ (D) $BaCO_3$

**10.** A colourless solid 'X' on heating evolved $CO_2$ and also gave a white residue 'Y', Which is soluble in water. 'Y' also gave $CO_2$ when treated with dil. $H_2SO_4$. 'X' is **[1]**

(A) $Na_2CO_3$ (B) $NaHCO_3$

(C) $CaCO_3$ (D) $Ca(HCO_3)_2$

एक रंगहीन ठोस 'X' गर्म किए जाने पर $CO_2$ और एक सफेद पदार्थ 'Y' जो पानी में विलेय है, देता है। 'Y' को जब तनु $H_2SO_4$ से उपचारित किया गया तब भी उसने $CO_2$ दिया। 'X' है –

(A) $Na_2CO_3$ (B) $NaHCO_3$

(C) $CaCO_3$ (D) $Ca(HCO_3)_2$

**11.** Define the following : **[2]**

i) Enthalphy of neutralisation

ii) Enthalpy of atomisation

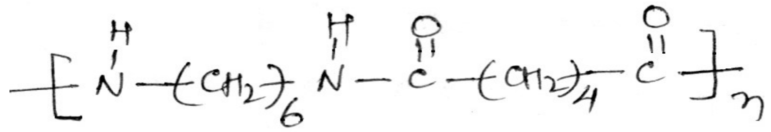
निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए :

i) उदासीनीकरण एन्थैल्पी

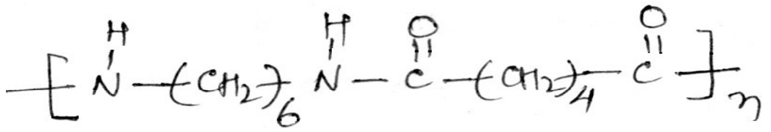
ii) अणू वियोजित (एटोमाईजेशन) एन्थैल्पी

**12.** What is saponification? How is it done? Write chemical equations involved. **[2]**
साबुनीकरण क्या है? यह किस प्रकार किया जाता है? संबद्ध रासायनिक समीकरण लिखिए।

**13.** Identify the monomers in the following polymeric structure : **[2]**



निम्नलिखित बहुलक संरचना में एकलकों की पहचान कीजिए :



**14.** (i) Write IUPAC name of the following compound:

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}-CH_2-CH_3$$

(ii) Write the product formed when 1, 3– dinitrobenzene is treated with tin and hydrochloric acid.

**[2]**

(i) **निम्नलिखित यौगिक का आई.यू.पी.ए.सी. नाम लिखिए :**

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{N}-CH_2-CH_3$$

(ii) **जब 1, 3 – डाइनाइट्रोबेन्जीन को टिन और हाइड्रोक्लोरिक अम्ल के साथ अभिक्रिया की जाती है तो प्राप्त उत्पाद को लिखिए।**

**15.** The following data were obtained when hydrogen and oxygen react together to form different compounds: **[2]**

| Mass of hydrogen | Mass of oxygen |
|---|---|
| (I) 2g | 16g |
| (II) 2g | 32g |

Which law of chemical combination is obeyed by the above experimental data? State this law.

**जब हाइड्रोजन और ऑक्सीजन परस्पर अभिक्रिया करके दो भिन्न यौगिक बनाते हैं तो निम्न आँकड़े प्राप्त हुए:**

| **हाइड्रोजन का द्रव्यमान** | **ऑक्सीजन का द्रव्यमान** |
|---|---|
| (I) 2g | 16g |
| (II) 2g | 32g |

**उपर्युक्त प्रायोगिक आँकड़े रासायनिक संयोजन के किस नियम का पालन करते हैं। इस नियम को लिखिए।**

**16.** Define the following: **[2]**

(i) Avogadro law

(ii) Critical pressure.

**निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए:**

(i) **आवोगाद्रो नियम**

(ii) **क्रांतिक दाब**

**17.** An ultraviolet radiation has a frequency of $5 \times 10^{16}$ Hz. Calculate the energy of one mole of photons corresponding to this radiation. **[2]**

[$h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js; $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ mol$^{-1}$]

**किसी अल्ट्रावायलेट** (UV) **विकिरण की आवृत्ति** $5 \times 10^{16}$ Hz **हैं। एस विकिरण से संगत एक मोल फोटॉनों की ऊर्जा परिकलित कीजिए।**

[$h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js; $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ mol$^{-1}$]

**18.** Write the reactions which occur when ozone reacts with (i) moist phosphorus and (ii) PbS. **[2]**

**जब ओजोन** (i) **नम फास्फोरस और** (ii) PbS **से अभिक्रिया करती है तो होने वाली अभिक्रियाएँ लिखिए।**

**19.** Give simple chemical test to distinguish between : **[2]**

i) ethene and ethyne

ii) Chloroethane and chlorobenzene

**निम्नलिखित में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परिक्षण लिखिए :**

i) **एथीन और एथाइन**

ii) **क्लोरोएथेन और क्लोरोबेन्जीन**

**20.** Write the formula of following coordination entities: **[4]**

i) $Cr^{3+}$ ion is bound with six ammonia molecules.

ii) Ni atom is bound with four CO molecules.

Write the IUPAC name, type of hybridisation and magnetic behaviour of above coordination entities.

[At No. : Cr = 24, Ni = 28]

**निम्नलिखित उपसहसंयोजक सत्ताओं के सूत्र लिखिए:**

i) $Cr^{3+}$ **आयन छः अमोनिया अणुओं से संलग्न है।**

ii) Ni **परमाणु चार** CO **अणुओं से संलग्न है।**

**उपर्युक्त उपसहसंयोजक सत्ताओं के आई.यू.पी.ए.सी. नाम, संकरण का प्रकार और चुम्बकीय व्यवहार लिखिए।**

[**परमाणु संख्या:** Cr = 24, Ni = 28]

**21.** a) Equal volumes of chloroform and acetone are mixed together. How will the termperature of the resulting mixture vary and why?

b) Calculate the boiling point of a solution containing 1.04g glucose (molar mass = 180g $mol^{-1}$) lies in 80.2g water. [Boiling point of pure water = 373.15K, $K_b$ for water = 0.52K kg $mol^{-1}$]

**[4]**

a) **क्लोरोफार्म और एसीटोन के समान आयतनों को मिलाने पर बनने वाले मिश्रण का ताप किस प्रकार परिवर्तित होगा और क्यों?**

b) 80.2g **पानी में** 1.04g **ग्लूकोस (मोलर द्रव्यमान** = 180g $mol^{-1}$**) घोला गया। इस विलयन के क्वथनांक को परिकलित कीजिए। [शुद्ध पानी का क्वथनांक** = 373.15K, **पानी के लिए** $K_b$ = 0.52k kg $mol^{-1}$]

**22.** a) Mention two reasons for the fact that the top element in each group of p-block exhibits unique behaviour.

b) Draw structures of the following :

i) $HOClO_3$ ii) $XeOF_4$ **[4]**

a) **इस कथन के दो कारणों का उल्लेख कीजिए कि p–ब्लॉक के प्रत्येक वर्ग के प्रथम (ऊपर के) तत्व अद्वितीय व्यवहार प्रदर्शित करते हैं।**

b) **निम्नलिखित की संरचनाएँ आरेखित कीजिए :**

i) $HOClO_3$ ii) $XeOF_4$

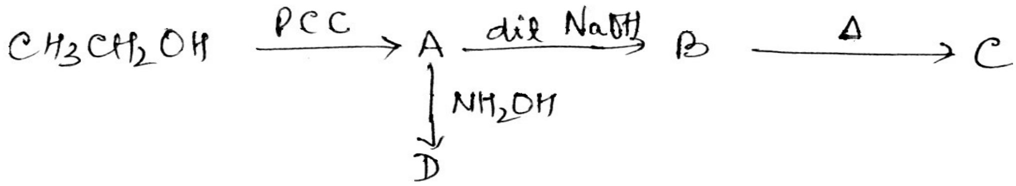
**23.** a) Under what condition enthalpy change is equal to the internal energy change?

b) Calculate the enthalpy of formation of benzene at 25ºC, if the enthalpy of combustion of benzene, carbon and hydrogen at 25ºC is -3276.0, –394.8 and –286.86 kJ respectively at 25ºC. **[4]**

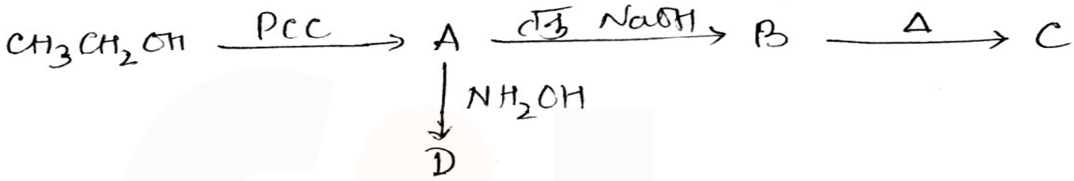
a) **किस अवस्था में एन्थैल्पी परिवर्तन, आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन के बराबर होता है? व्याख्या कीजिए।**

b) **यदि** 25ºC **पर बेंजीन, कार्बन और हाइड्रोजन की दहन एन्थैल्पी क्रमशः** –3276.0, –394.8 **और** –286.86 kJ **है तो** 25ºC **पर बेन्ज़ीन की संभवन एन्थैल्पी परिकलित कीजिए।**

**24.** Write the name and structures of A, B, C and D in the following sequence of reactions : **[4]**




निम्नलिखित अभिक्रिया श्रेणीक्रम में A, B, C और D के नाम तथा संरचनाएँ लिखिए :




**25.** Following data are obtained for the reaction: $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$ **[4]**

| t/s | 0 | 300 | 600 |
|---|---|---|---|
| $[N_2O_5]$/mol $L^{-1}$ | $1.6\times10^{-2}$ | $0.8\times10^{-2}$ | $0.4\times10^{-2}$ |

a) Show that it follows first order reaction.

b) Calculate half-life of the reaction.

[Given : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021]

निम्न अभिक्रिया के लिए दिए गए आँकड़े प्राप्त हुए : $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$

| t/s | 0 | 300 | 600 |
|---|---|---|---|
| $[N_2O_5]$/mol $L^{-1}$ | $1.6\times10^{-2}$ | $0.8\times10^{-2}$ | $0.4\times10^{-2}$ |

a) दर्शाइए कि यह अभिक्रिया प्रथम कोटि की है।

b) अभिक्रिया की अर्ध-आयु परिकलित कीजिए।

[दिया है : log 2 = 0.3010, log 3 = 0.4771, log 4 = 0.6021]

**26.** a) What are free radicals? How are they formed?

b) Explain the following with example :

i) Nucleophilic substitution reaction

ii) Functional isomerism

**[4]**

a) मुक्त मूलक क्या है? ये किस प्रकार बनते हैं?

b) निम्नलिखित को उदाहरण देते हुए समझाइए :

i) नामिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ

ii) अभिलक्षकीय समूह समावयवता

**27.** a) Explain the following :

i) Phenol gives 2, 4, 6 - tribromophenol on bromination with bromine water.

ii) Ethers are polar in nature.

iii) Methanal does not undergo aldol condensation.

iv) Chloroethanoic acid is stronger acid than ethanoic acid.

b) With the help of suitable example explain Hell–Volhard Zelinsky reaction.

**[6]**

a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

i) ब्रोमीन के जलीय विलयन के साथ फीनॉल अभिक्रिया करके 2, 4, 6 - ट्राइब्रोमोफीनॉल देता है।

ii) ईथर की प्रकृति ध्रुवीय होती है।

iii) मेथेनैल एल्डॉल संघनन नहीं देता।

iv) एथेनॉइल अम्ल की तुलना में क्लोरोएथेनॉइक अम्ल प्रबलतर होता है।

b) उचित उदाहरण की सहायता से हेल–फोलार्ड जेलिंस्की अभिक्रिया की व्याख्या कीजिए।

**28.** a) State the reasons of the following.

i) MnO is basic while $Mn_2O_7$ is acidic.

ii) Transition metals show high melting and boiling points.

iii) Zn, Cd and Hg are not regarded as transition metals.

iv) Transition elements show variable oxidation states.

b) An orange coloured compound 'A' of chromium when heated with NaCl in presence of conc. $H_2SO_4$ gives red vapours of compound 'B'. Identify the compounds 'A' and 'B' and write chemical equations involved. **[6]**

a) निम्नलिखित के लिए कारण दीजिए :

i) MnO क्षारीय है जब कि $Mn_2O_7$ अम्लीय।

ii) संक्रमण धातुएँ उच्च गलनांक एवं क्वथनांक दर्शाते हैं।

iii) Zn, Cd और Hg संक्रमण तत्व नहीं माने जाते हैं।

iv) संक्रमण तत्व परिवर्तनीय आक्सीकरण अवस्थाएँ दर्शाते हैं।

b) क्रोमियम के एक नारंगी रंग के यौगिक 'A' को जब सान्द्र $H_2SO_4$ की उपस्थिती में NaCl के साथ गर्म किया जाता है तो लाल वाष्प वाला यौगिक 'B' बनता है। यौगिक 'A' और 'B' की पहचान कीजिए और संबद्ध रासायनिक समीकरणें लिखिए।

**29.** a) How are bonding and antibonding molecular orbitals formed from a given pair of atomic orbitals? Compare these molecular orbitals with each other in terms of their energy.

b) Explain the following on the basis of valence bond theory

i) $BCl_3$ is planar but $NH_3$ is pyramidal.

ii) Both $CCl_4$ and $SiCl_4$ are tetrahedral. **[6]**

a) परमाणु कक्षकों के एक युग्म से आबंधन कक्षक और प्रतिआबंधन कक्षकों का निर्माण कैसे होता है? इन आण्विक कक्षकों को उनकी ऊर्जा के आधार पर तुलना कीजिए।

b) संयोजकता आबंध सिद्धान्त के आधार पर निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए :

i) $BCl_3$ समतलीय होता है जब की $NH_3$ पिरैमिडी।

ii) $CCl_4$ और $SiCl_4$ दोनों ही चतुष्फलकीय होते हैं।

**30.** a) Write the cell reaction, Nernst equation and calculate the emf of the following cell : $Fe_{(s)}/Fe^{2+}(0.001M) || H^{+}(1M)/H_{2(g)}(1bar)/Pt_{(s)}$

[Given : $E^{o}$ $Fe^{2+}/Fe = -0.44$ V]

b) Which cell was used as a power source in Apollo space program? Write the chemical reactions taking place during anodic and cathodic processes. Mention two advantages of such cells. **[6]**

a) **निम्नलिखित सेल के लिए सेल अभिक्रिया, नर्स्ट समीकरण और** emf **परिकलित कीजिए :**

$Fe_{(s)}/Fe^{2+}(0.001M) || H^{+}(1M)/H_{2(g)}(1bar)/Pt_{(s)}$

[**दिया है :** $E^{o}$ $Fe^{2+}/Fe = -0.44$ V]

b) **अपोलो आकास कार्यक्रम में कौन–सा सेल प्रयूक्त हुआ था? इसमें एनोडिक और कैथोडिक प्रक्रमों में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ लिखिए। इस प्रकार के सेलों के दो लाभों का उल्लेख कीजिए।**