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

CHEMISTRY
रसायन विज्ञान
(313)

Set /सेट **B**

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 - B** 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 - B 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. Basic buffer solution can be obtained by mixing aqueous solutions of **[1]**

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

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

क्षारीय बफर विलयन किसके जलीय विलयनों को मिश्रित करके बताया जा सकता है?

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

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

2. Solubility of Ag_2CrO_4 is decreased in presence of **[1]**

(A) $AgNO_3$ (B) AgCl

(C) $BaCrO_4$ (D) $PbCrO_4$

निम्नलिखित में से किसकी उपस्थिति में Ag_2CrO_4 **की विलेयता घट जाती है?**

(A) $AgNO_3$ (B) AgCl

(C) $BaCrO_4$ (D) $PbCrO_4$

3. $FeCl_3$ 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।**

4. 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) $Ca\ (HCO_3)_2$

5. 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) $BaCO_3$

6. 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।**

7. 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) $n=3, l=2, m_l=0, s=+½$

8. 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

9. Prefix Mega means **[1]**

(A) 10^6 (B) 10^{-6}

(C) 10^9 (D) 10^{12}

उपसर्ग मेगा का अर्थ है:

(A) 10^6 (B) 10^{-6}

(C) 10^9 (D) 10^{12}

10. One mole of S_8 molecules contains **[1]**

(A) 8 molecules (B) 6.022×10^{23} atoms

(C) 0.7527×10^{23} atoms (D) 4.8176×10^{24} atoms

एक मोल S_8 अणूओं में होते हैं

(A) 8 **अणू** (B) 6.022×10^{23} **परमाणू**

(C) 0.7527×10^{23} **परमाणू** (D) 4.8176×10^{24} **परमाणू**

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

i) ethene and ethyne

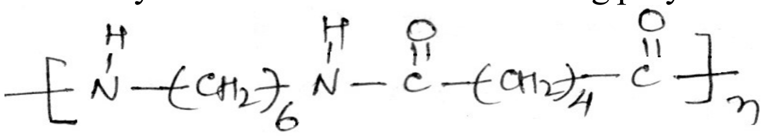
ii) Chloroethane and chlorobenzene

निम्नलिखित में विभेद करने के लिए सरल रासायनिक परिक्षण लिखिए :

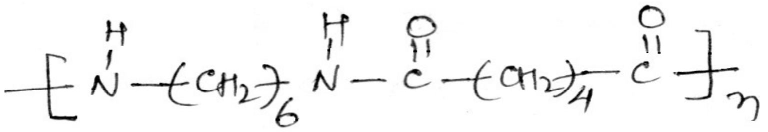
i) **एथीन और एथाइन**

ii) **क्लोरोएथेन और क्लोरोबेन्जीन**

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



निम्नलिखित बहुलक संरचना में एकलकों की पहचान कीजिए :



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

i) Enthalpy of formation

ii) Enthalpy of solution

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

i) **संभवन एन्यैल्पी**

ii) **विलयन एन्यैल्पी**

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

Mass of nitrogen	Mass of oxygen
(I) 28g	32g
(II) 28g	80g

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

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

नाइट्रोजन का द्रव्यमान	**ऑक्सीजन का द्रव्यमान**
(I) 28g	32g
(II) 28g	80g

उपर्युक्त प्रायोगिक आँकड़े रासायनिक संयोजन के किस नियम का पालन करते हैं? इस नियम को परिभाषित कीजिए।

15. A microwave radiation has a frequency of 12×10^9 Hz. Calculate energy of one mole of photons corresponding to this radiation.

[$h = 6.626 \times 10^{-34}$ Js; $N_A = 6.022 \times 10^{23}$ mol^{-1}] **[2]**

किसी माइक्रोवेव विकिरण की आवृत्ति 12×10^9 Hz **है। इस 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}]

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

(i) Dalton's law of partial pressure.

(ii) Gay Lussac's law of combining volume.

निम्नलिखित की परिभाषा लिखिए:

(i) **डाल्टन का आंशिक दाब नियम**

(ii) **संयोजित आयतनों का गेलूजक नियम**

17. Write the reactions which occur when ozone reacts with (i) moist sulphur and (ii) mercury. **[2]**

जब ओजोन (i) **नम सल्फर और** (ii) **पारा से अभिक्रिया करती है तो होने वाली अभिक्रियाओं को लिखिए।**

18. (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।**

19. What is the polar part (hydrophilic) and oil soluble (hydrophobic) part in a synthetic detergent? **[2]**

संश्लेषित अपमार्जक अणू में कौन सा भाग ध्रुवीय (जलस्नेही) और कौन सा तेल विलेय (वसारागी) है?

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

(i) Fe^{3+} ion is bound with six cyanide ions.

(ii) Ni^{2+} ion is bound with four chloride ions.

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

[Atomic No. : Fe = 26, Ni = 28]

निम्नलिखित उपसहसंयोजक सत्ताओं के सूत्र लिखिए:

(i) Fe^{3+} **आयन छः सायनाइड आयनों से संलग्न है।**

(ii) Ni^{2+} **आयन चार क्लोराइड आयनों से संलग्न है।**

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

[**परमाणु संख्या :** Fe = 26, Ni = 28]

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

b) Calculate the boiling point of a solution containing 1.8g of non-volatile solute (molar mass = 58g mol^{-1}) dissolved in 90g of benzene. [The boiling point of pure benzene is 353.23K and K_b for benzene = 2.53K kg mol^{-1}] **[4]**

a) **एथेनॉल और क्लोरफार्म के समान आयतनों को मिलाने पर बनने वाले मिश्रण का ताप किस तरह परिवर्तित होगा और क्यों?**

b) 90g **बेंज़ीन में** 1.8g **अवाष्पशील विलेय (मोलर द्रव्यमान** = 58g mol^{-1}) **घोला गया। इस विलयन का क्वथनांक परिकलित कीजिए।** [**शुद्ध बेज़ीन का क्वथनांक** = 353.23K, **बेंज़ीन के लिए** = 2.53K kg mol^{-1}]

22. a) What are free radicals? How are they formed?

b) Explain the following with example :

i) Nucleophilic substitution reaction

ii) Functional isomerism

[4]

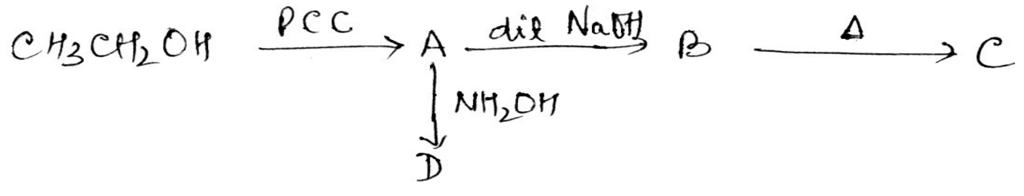
a) **मुक्त मूलक क्या है? ये किस प्रकार बनते हैं?**

b) **निम्नलिखित को उदाहरण देते हुए समझाइए :**

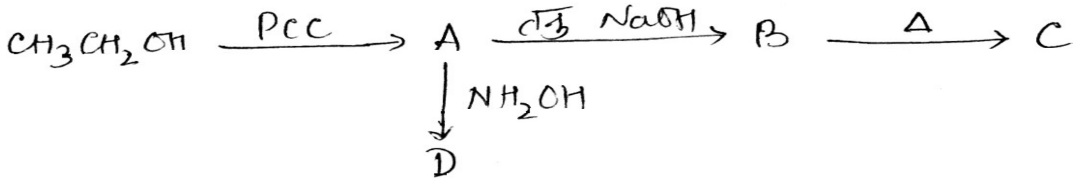
i) **नामिकस्नेही प्रतिस्थापन अभिक्रियाएँ**

ii) **अभिलक्षकीय समूह समावयवता**

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



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



24. Following data are obtained for the reaction: $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + ½O_2$ **[4]**

t/s	0	300	600
$[N_2O_5]$/mol L^{-1}	1.6×10^{-2}	0.8×10^{-2}	0.4×10^{-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 : $N_2O_5 \rightarrow 2NO_2 + ½O_2$

t/s	0	300	600
$[N_2O_5]$/mol L^{-1}	1.6×10^{-2}	0.8×10^{-2}	0.4×10^{-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]

25. 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।**

26. 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) $XeOF_4$

27. 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।

28. 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।

29. 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।**

30. 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।**