

**पाठ्यक्रम रसायन शास्त्र—XI**  
**पाठ्यक्रमानुसार इकाईवार प्रश्न बैंक**

**Question Bank based on Units**

इकाई	इकाई का नाम	आवंटित अंक
1	रसायन शास्त्र का इतिहास एवं मूल अवधारणाएँ	04
2	परमाणु संरचना	05
3	तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणों में आवर्तिता	04
4	रासायनिक आबंधन एवं आणविक संरचना	05
5	पदार्थ की अवस्थाएँ – गैसीय एवं द्रवीय	04
6	उष्मागतिकी एवं रासायनिक ऊर्जकी	05
7	रासायनिक साम्य – I. साम्यावस्था प्रक्रम और प्रावस्था साम्य	04
	II. विलयनों में आयनिक साम्य	04
8	I—ऑक्सीकरण अपचयन अभिक्रियाएँ	03
	II—धातुकर्मीय प्रक्रम के सिद्धान्त	03
9	हाइड्रोजन	03
10	s-ब्लॉक तत्व (समूह 1 व 2 के तत्व)	05
11	p-ब्लॉक तत्व – (I—समूह 13 के तत्व)	05
12	p-ब्लॉक तत्व – (II—समूह 14 के तत्व)	05
13	कार्बनिक रसायन—कुछ मूलभूत सिद्धान्त	05
14	हाइड्रोकार्बन	05
15	पर्यावरणीय रसायन	03
16	बहुलक	03
	<b>अंक योग</b>	<b>75</b>

**बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question****1 अंक वाले प्रश्न**

- 1 रसायनज्ञों के अंतर्राष्ट्रीय संघ द्वारा कार्बन के किस आइसोटोप को परमाणु द्रव्यमानों की तुलना के लिये चुना—

The carbon Isotope which was selected for comparing atomic masses by the international union of chemists was—

- (a)  $C^{14}$                       (b)  $C^{50}$                       (c)  $C^{12}$                       (d)  $C^{70}$

- 2 1 मोल कहलाता है—

- (a) एक ग्राम अणु                      (b)  $6.023 \times 10^{23}$  कण  
(c)  $6.023 \times 10^{-23}$  अणु                      (d) इनमें से कोई नहीं

One mole is said to be—

- (a) One gram mol                      (b)  $6.023 \times 10^{23}$  Particles  
(c)  $6.023 \times 10^{-23}$  molecule                      (d) None of these

- 3 मोलर द्रव्यमान नहीं कहलाता है—

- (a) 1 ग्राम अणु का द्रव्यमान                      (b) एक मोल का द्रव्यमान  
(c)  $6.023 \times 10^{23}$  अणुओं का द्रव्यमान                      (d)  $6.023 \times 10^{-23}$  परमाणु का द्रव्यमान

Molar mass is not—

- (a) 1 gram atomic mass                      (b) Mass of one mole  
(c)  $6.023 \times 10^{23}$  molecular mass                      (d)  $6.023 \times 10^{-23}$  Atom's mass

- 4 ऑक्सीजन की +2 ऑक्सीकरण अवस्था निम्न में से किस यौगिक में है—

- (a)  $H_2O_2$                       (b)  $H_2O$                       (c)  $CO_2$                       (d)  $OF_2$

In which compound the oxidation state of oxygen is +2

- (a)  $H_2O_2$                       (b)  $H_2O$                       (c)  $CO_2$                       (d)  $OF_2$

- 5 स्थिर अनुपात नियम के स्थापक थे—  
 (a) जान डाल्टन (b) जे.बी. रिचर्ड (c) प्राउस्ट (d) लैन्डोल्ट  
 The founder of the law of constant proportion was—  
 (a) John Dalton (b) J.B. Richard (c) Proust (d) Landolt
- 6 द्रव्यमान संरक्षण नियम दिया—  
 (a) प्राउस्ट (b) प्रीस्टले (c) लैन्डौल्ट (d) डाल्टन  
 The law of conservation of mass was given by—  
 (a) Proust (b) Priestley (c) Landolt (d) Dalton
- 7 आण्विक द्रव्यमान और वाष्प घनत्व के बीच सम्बन्ध है—  
 (a) 2 x V.D. (b)  $\frac{1}{2}$  V.D. (c)  $\frac{1}{4}$  V.D. (d) इनमें से कोई नहीं  
 Relationship between molecular mass and vapour density is—  
 (a) 2 x V.D. (b)  $\frac{1}{2}$  V.D. (c)  $\frac{1}{4}$  V.D. (d) None of these
- 8 रासायनिक समीकरण को संतुलित करो—  
 Balance the chemical equation—  

$$\text{KOH} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{KClO}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
- 9 निम्न समीकरण को संतुलित करो—  
 Balance the following chemical equation—  

$$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$
- 10 STP पर 32 ग्राम  $\text{O}_2$  का आयतन होगा—  
 The volume of 32 grams of  $\text{O}_2$  at STP will be—  
 (a) 16 x 2 CC (b) 2 x 22.4 Litre or 2 x 22400 CC  
 (c) 8 x 22400 CC (d) 32 x 22400 CC
- 11  $\text{H}_2\text{O}$  में  $\text{H}_2$  तथा  $\text{O}_2$  का भारात्मक अनुपात होगा—  
 (a) 2:8 (b) 2:16 (c) 2:1 (d) इनमें से कोई नहीं

The ratio among the weight of  $H_2$  and  $O_2$  in  $H_2O$  will be–

- (a) 2:8                      (b) 2:16                      (c) 2:1                      (d) None of these

12 Ne का आण्विक द्रव्यमान 20.2 परमाणु द्रव्यमान इकाई (a.m.u.) है। तब 50.2 ग्राम Ne में परमाणुओं की संख्या होगी।

- (a)  $6.023 \times 10^{23}$                       (b)  $6.023 \times 10^{-23}$   
(c)  $1.49 \times 10^{24}$                       (d) इनमें से कोई नहीं

Atomic mass of Ne is 20.2 a.m.u. then 50.2 gms of Ne will contain atoms–

- (a)  $6.023 \times 10^{23}$                       (b)  $6.023 \times 10^{-23}$   
(c)  $1.49 \times 10^{24}$                       (d) None of these

**एक शब्द/वाक्य में उत्तर लिखिये। Give answer in one word or sentence.**

13 परमाणु द्रव्यमान की मानक इकाई है–

Standard unit of Atomic mass is–

14  $O_2$  का ग्राम अणु द्रव्यमान है

Gram molecular mass of  $O_2$  is–

15 विभिन्न स्रोतों से प्राप्त  $NaCl$  के तत्व  $Na$  तथा  $Cl$  के मध्य सभी में भार की दृष्टि से अनुपात 23:35.5 प्राप्त हुआ। इस नियम से पुष्टि होती है।

$NaCl$  obtained from different sources was found having ratio by weight among the elements  $Na$  and  $Cl$  as 23:35.5. Which law is proved by these datas–

16 ऑक्सीजन के क्रमशः 16 और 32 ग्राम भार  $N_2$  के 28 ग्राम भार से अलग-अलग संयोग कर दो ऑक्साइड  $N_2O$  एवं  $N_2O_2$  बनाते? इनसे किस नियम की पुष्टि होती है।

16 and 32 gms of  $O_2$  combine with 28 gm  $N_2$  to form two different oxides  $N_2O$  and  $N_2O_2$  which law is proved from these datas?

- 17  $6.023 \times 10^{23}$  किसी भी द्रव्य के एक ग्राम अणुभार में उपस्थित अणुओं की संख्या को कहा जाता है।

In one gm-molecular weight of any substance the number of atoms or molecules present are  $6.023 \times 10^{23}$ , this number is called?

- 18 किसी ठोस द्रव्य अथवा गैसीय पदार्थ के एक ग्राम अणुभार में अणु अथवा परमाणुओं की संख्या होती है।

The number of atoms or molecules present in one gram-molecular mass of any solid, liquid or a gas will be?

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks.**

- 19  $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots + 2\text{H}_2\text{O}$
- 20  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NH}_3 + 6\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- 21  $\text{NaHCO}_3 + \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$
- 22  $2\text{KClO}_3 \xrightarrow{\text{MnO}_2} \dots\dots\dots + \dots\dots\dots$

#### 4 अंक वाले प्रश्न

(इकाई पर 4 अंक ही आवंटित होने से 5 अंक के प्रश्न नहीं पूछे जा सकते हैं)

प्रश्न-23 निम्न में से प्रत्येक के 40 ग्राम पदार्थों में मोलों की संख्या की गणना कीजिये-

Calculate number of moles in 40 gms of the following given substances-

- (a)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$       (b)  $\text{CH}_3\text{OH}$       (c)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$       (d)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$   
(e)  $\text{CaCO}_3$       (Atomic weight C=12, O=16, H=1, N=14, Ca=40)

प्रश्न-24  $\text{NaOH}$  तथा  $\text{NH}_4\text{Cl}$  के मध्य क्रिया कराई जाने पर 25 ग्राम  $\text{NaOH}$  से क्रिया पूर्ण करने हेतु कितने ग्राम  $\text{NH}_4\text{Cl}$  की आवश्यकता होगी?

On reacting  $\text{NaOH}$  with  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . How much amount of  $\text{NH}_4\text{Cl}$  will be required to react completely with 25 gms of  $\text{NaOH}$ -

प्रश्न-25 जीवन में रसायन विज्ञान के विभिन्न क्षेत्रों में दिये गये योगदान पर प्रकाश डालिये।

Through light on the contribution of chemistry in different fields of life.

प्रश्न-26 मूलानुपाती सूत्र, अणुसूत्र एवं इनके मध्य सम्बन्ध को उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिये।

Explain with the help of suitable example the terms empirical and molecular formulae and the relationship among these two.

प्रश्न-27 निम्नलिखित अणुसूत्र वाले यौगिकों के संभावित मूलानुपाती सूत्र ज्ञात कीजिये तथा इन मूलानुपाती सूत्रों के आधार पर अणुसूत्र के लिये सामान्य फार्मूला दर्शाइये।

(a)  $C_6H_{12}O_6$                       (b)  $C_6H_6$                       (c)  $Na_2CO_3$                       (d)  $C_2H_6$

Find out the possible empirical formulae for the following molecular formulas and draw a general formula from these empirical formulas for a molecular one.

(a)  $C_6H_{12}O_6$                       (b)  $C_6H_6$                       (c)  $Na_2CO_3$                       (d)  $C_2H_6$

प्रश्न-28 रासायनिक समीकरण की क्या-क्या सीमायें हैं? इनसे क्या-क्या सूचना प्राप्त होती है और क्या नहीं?

What are the limitations of a chemical equation what informations it imparts and what are not imported?

प्रश्न-29 निम्न प्रतिशत मात्राओं से मूलानुपाती सूत्र एवं अणुसूत्र भारों की गणना कीजिये? Calculate empirical and molecular formula weight from the given data?

$Al_2O_3$  — 39.5% (Formula Weight) 102

$SiO_2$  — 46.6% (Formula Weight) 60      (Empirical Formula Wt.=180)

$H_2O$  — 13.9% (Formula Weight) 18

**इकाई-2**  
**(परमाणु संरचना)**  
**(Atomic Structure)**

**इकाई पर आवंटित**  
**अंक-05**

**बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

- 1 आइसोटोप्स (समस्थानिक) के भिन्न भार होने का कारण है—
- (a) इलैक्ट्रान तथा प्रोटान बराबर संख्या में होना
  - (b) इलैक्ट्रानों की संख्या से प्रोटान संख्या का कम होना
  - (c) प्रोटानों की संख्या से इलेक्ट्रानों की संख्या का कम होना
  - (d) न्यूट्रान की संख्या का भिन्न होना

Different weights of Isotopes are due to—

- (a) Number of electronms and protones are same
  - (b) Number of protones is less than number of electrones
  - (c) Number of electrons is less than number of protones
  - (d) Number of neutrons are different
- 2 समभारिकों में होता है— (Isobass have)—
- (a) समान भार एवं समान परमाणु क्रमांक
  - (b) समान भार परन्तु भिन्न परमाणु क्रमांक
  - (c) भिन्न भार तथा भिन्न परमाणु क्रमांक
  - (d) इनमें से कोई नहीं
- (a) Same mass and same atomic number
  - (b) Same mass but different atomic number
  - (c) Different mass and different atomic number
  - (d) None of these

- 3 डी-ब्रागली समीकरण है—

- (a)  $h\nu = mc^2$
- (b)  $\lambda = \frac{h}{mc^2}$
- (c)  $\lambda = \frac{h}{mv}, \frac{h}{p}$
- (d) इनमें से कोई नहीं

De-Broglie equation is–

- (a)  $h\nu = mc^2$  (b)  $\lambda = \frac{h}{mc^2}$   
(c)  $\lambda = \frac{h}{mv}, \frac{h}{p}$  (d) None of these

4 निम्न में से कौन सा इलैक्ट्रानिक विन्यास ऑफबाउ नियम के अनुसार नहीं है–  
Which one electronic configuration is not as per Aufbau's principle–

- (a)  $1s^2, 2s^2p$  (b)  $[\text{Kr}], 4d^{10}, 5s^2$   
(c)  $[\text{Ar}], 3d^{10}, 4s^1$  (d)  $[\text{Ar}] 3d^4, 4s^2$

5 समस्थानिकों में किसकी संख्या समान होती है।

- (a) प्रोटान तथा इलेक्ट्रान (b) न्यूट्रान तथा प्रोटान  
(c) न्यूक्लियॉन (d) प्रोटान तथा न्यूट्रान

In isotopes whose number are same–

- (a) Protone and electron (b) Neutron and proton  
(c) Nucleon (d) Protone and neutron

6 चुम्बकीय क्वांटम संख्या सम्बन्धित है–

- (a) परिमाण से (b) आकार से (c) अभिविन्यास से (d) चक्रण से

The magnetic quantum number is related to–

- (a) Magnitude (b) Size (c) Configuration (d) Spin

7 यदि  $n=3$  तब  $l$  के मान होंगे–

- (a) 0, 1, 2 (b) +2, +1, 0, -1, -2  
(c) 0, 1, 2, 3 (d) इनमें से कोई नहीं

If  $n=3$ , then value of  $l$  will be–

- (a) 0, 1, 2 (b) +2, +1, 0, -1, -2  
(c) 0, 1, 2, 3 (d) None of these

8 ऑफबाउ सिद्धान्त के अनुसार 4d के बाद इलैक्ट्रान उपलब्ध होने पर भरे जायेंगे–

- (a) 5f में (b) 5p में (c) 3d में (d) इनमें से कोई नहीं



According to Aufbau principle electrons after 4d, if available will be filled in–

- (a) 5f                      (b) 5p                      (c) 3d                      (d) None of these

9  $\text{Cr}^{+3}$  का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा–

- (a)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^5, d^4$                       (b)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^3$   
(c)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, d^7$                       (d) इनमें से कोई नहीं

Electronic configuration of  $\text{Cr}^{+3}$  will be–

- (a)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^5, d^4$                       (b)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^3$   
(c)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, d^7$                       (d) None of these

10  $\text{Cr}$  का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास होगा–

- (a)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^5$                       (b)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^1$   
(c)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6$                       (d) इनमें से कोई नहीं

Electronic configuration of  $\text{Cr}$  will be–

- (a)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^5$                       (b)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6d^1$   
(c)  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6$                       (d) None of these

11  $\text{Na}^+$  तथा  $\text{Ne}$  तत्व के मध्य समान होंगी–

- (a) इलेक्ट्रॉन की संख्या                      (b) प्रोटॉन की संख्या  
(c) न्यूट्रॉन की संख्या                      (d) परमाणु द्रव्यमान

$\text{Na}^+$  ion and  $\text{Ne}$  element will have same–

- (a) Number of electrons                      (b) Number of protons  
(c) Number of neutrons                      (d) Atomic mass

12 यदि किसी परमाणु में  $n=3$  तथा  $l=2$  है, तब  $m$  के लिये संभावित मान होंगे–

- (a)  $2 - 1 = 1$  &  $3 + 2 = 5$                       (b)  $+2, +1, \pm 0, -1, -2$   
(c)  $+\frac{1}{2}$  and  $-\frac{1}{2}$                       (d) इनमें से कोई नहीं

The value an atom is  $n=3$  and  $l=2$ , then value of  $m$  will be–

- (a)  $2 - 1 = 1$  &  $3 + 2 = 5$                       (b)  $+2, +1, \pm 0, -1, -2$   
(c)  $+\frac{1}{2}$  and  $-\frac{1}{2}$                       (d) None of these

- 13  $\text{Na}^+$  के लिये इलेक्ट्रॉन संख्या होनी चाहिये—  
For  $\text{Na}^+$  number of electrons will be—  
(a) 11 (b) 10 (c) 12 (d) 23
- 14  $\text{Cr}^{+3}$  के लिये नाभिक में प्रोटानो की संख्या होगी—  
(a) 24 (b) 27 (c) 23 (d) इनमें से कोई नहीं  
Number of protons in the nucleus of  $\text{Cr}^{+3}$  will be—  
(a) 24 (b) 27 (c) 23 (d) None of these
- 15  ${}_{29}\text{Cu}^+$  के नाभिक में प्रोटान्स की संख्या होगी—  
(a) 28 (b) 30 (c) 27 (d) इनमें से कोई नहीं  
Number of protons in nucleus of  ${}_{29}\text{Cu}^+$  will be—  
(a) 28 (b) 30 (c) 27 (d) None of these
- 16 किसी परमाणु के नाभिक से एक न्यूट्रॉन निकल जाने पर—  
(a) नाभिक का धन आवेश बढ़ जाता है।  
(b) परमाणु द्रव्यमान में कमी आ जाती है।  
(c)  $\alpha$ ,  $\beta$  तथा  $\gamma$  कणों का उत्सर्जन होने लगता है।  
(d) नाभिक पर धन आवेश घट जाता है।  
On liberating one neutron from nucleus of an atom—  
(a) (+)ve charge on nucleus increases.  
(b) Atomic mass is reduced  
(c) Emission of  $\alpha$ ,  $\beta$  and  $\gamma$  particles start  
(d) (–)ve charge on nucleus decreases.

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks.**

- 17 इलेक्ट्रॉनिक विन्यास  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^4$  दर्शाता है ..... तत्व जिसका परमाणु क्रमांक ..... है।  
The electronic configuration  $1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^4$  represents ..... element whose atomic number is .....

- 18  $_{24}\text{Cr}$  तत्व का इलैक्ट्रानिक विन्यास ..... होगा ।  
The electronic configuration of element  $_{24}\text{Cr}$  will be .....
- 19  $_{28}\text{Ni}$  का इलैक्ट्रानिक विन्यास होगा .....  
The electronic configuration of  $_{28}\text{Ni}$  will be .....
- 20 हुण्ड का अधिकतम बहुलता नियम है .....  
The hund's rule of maximum multiplicity is .....
- 21 किसी कक्षा  $n$  में इलैक्ट्रानों की संख्या अधिकतम  $2n^2$  होने की व्यवस्था .....  
वैज्ञानिक ने दी थी ।  
..... scientist had given maximum number of electrons in any orbital  
 $n$  according to  $2n^2$
- 22  $_{29}\text{Cu}$  का इलैक्ट्रानिक विन्यास ..... होगा ।  
The electronic configuration of  $_{29}\text{Cu}$  will be .....

**एक शब्द/वाक्य में उत्तर दीजिये। Answer in one word / sentence.**

- 23 इलैक्ट्रान की खोज किसने की थी?  
Who discovered electron?
- 24 इलैक्ट्रान का द्रव्यमान है ?  
The mass of electron is?
- 25 डी-ब्रागली समीकरण है?  
de-Broglie equation is?
- 26 दिगंशी क्वान्टम संख्या को दर्शाते हैं?  
Azimuthal quantum number is denoted by?
- 27 हाइजन वर्ग के अनिश्चितता के सिद्धान्त का सूत्र है?  
The formula for Heisenberg's uncertainty principle is?
- 28  $3d$  कक्षक से पूर्व इलैक्ट्रान  $4s$  कक्षक में प्रवेश करने का कारण है ?  
The reason for entering electrons into  $4s$  before going into  $3d$  orbital is?
- 29  $_{6}\text{C}^{12}$  का इलैक्ट्रानिक विन्यास होगा?  
The electronic configuration for  $_{6}\text{C}^{12}$  will be ?

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-30 ऑफबाउ नियम को परिभाषित कीजिये तथा चित्र की सहायता से ऑफबाउ सिद्धान्त के आधार पर आरबिटलों में इलैक्ट्रानों के भरने का क्रम दर्शाइये?

Define Aufbau's principle and explain the filling of electrons in orbitals according to this law with the help of diagram.

प्रश्न-31 कोश उपकोश तथा आरबिटल्स को क्वांटम संख्याओं के आधार पर समझाइये?  
On the basis of quantum number explain shell, subshell and orbitals?

प्रश्न-32 हाइजन वर्ग का अनिश्चितता का सिद्धान्त क्या है? इलैक्ट्रानों का सम्भाव्यता स्वरूप चित्र की सहायता से समझाइये?

What is Heisenberg's uncertainty principle? Give a picture of probability of electrons.

प्रश्न-33 डी-ब्राग्ली समीकरण क्या है? इसके गणितीय स्वरूप की व्युत्पत्ति कीजिये?  
What is de-Broglie relationship/ Derive its mathematical form?

प्रश्न-34 बोर-बरी सिद्धान्त की सीमायें क्या हैं? समरफील्ड द्वारा इनका समाधान किस प्रकार व्यक्त किया गया?

What are the limitation of Bohr-burry's theory? How theses were removed by sammer feld's explanations?

प्रश्न-35  $n=2$  के लिये  $l$  तथा  $m$  क्वांटम संख्याओं के मान बतलाइये?

What will be the values for  $l$  and  $m$ , if  $n=2$  is given-

प्रश्न-36  ${}_{24}\text{Cr}$  तथा  ${}_{29}\text{Cu}$  के इलैक्ट्रान विन्यास संक्रमण तत्वों की प्रथम श्रेणी के विन्यासों में अपवाद हैं, क्यों? इनका विन्यास लिखो।

Why are  ${}_{24}\text{Cr}$  and  ${}_{29}\text{Cu}$  electronic configurationally exceptions in first series of transitional elements? Give their configuration also.

प्रश्न-37 किसी तत्व का परमाणु क्रमांक 27 है तथा इसके नाभिक में 14 न्यूट्रॉन उपस्थित हैं, तब इसके बाहरी कक्षों में इलैक्ट्रानों की कुल संख्या होगी।

- (a) 14                      (b) 27                      (c) 13 (27-14)                      (d) 41

Atomic number of an atom is 27, it contains 14 neutrons in its nucleus, then total number of electrons present in its orbits will be?

- (a) 14                      (b) 27                      (c) 13 (27-14)                      (d) 41

प्रश्न-38 यदि किसी परमाणु की परमाणु संरचना 2, 8, 8, 3 है तो सामान्य दशाओं में यह संयोजकता दर्शाएगा।

- (a) +2                      (b) -2                      (c) +3                      (d) -3

If an atom has electronic configuration 2, 8, 8, 3 then generally it will show the valency-

- (a) +2                      (b) -2                      (c) +3                      (d) -3

प्रश्न-39 यदि किसी परमाणु का इलैक्ट्रॉनिक विन्यास 2, 8, 6 हो तो वह संयोजकता दर्शाएगा।

- (a) -6                      (b) +2                      (c) +6                      (d) -2

If the electronic configuration of an atom is 2, 8, 6 then it will represent the valency-

- (a) -6                      (b) +2                      (c) +6                      (d) -2

प्रश्न-40 यदि किसी तत्व का इलैक्ट्रॉनिक विन्यास है-  $\text{Cu}^{29} = 1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, d^{10}, 4s^1$  इस तत्व द्वारा दर्शाई जाने वाली संयोजकता होगी।

- (a) +1                      (b) -1                      (c) +1 +2                      (d) इनमें से कोई नहीं

The  $\text{Cu}^{29} = 1s^2, 2s^2p^6, 3s^2p^6, d^{10}, 4s^1$  electronic configuration will show the valency-

- (a) +1                      (b) -1                      (c) +1 +2                      (d) None of these

### इकाई-3

(तत्वों का वर्गीकरण एवं गुणों में आवर्तता)

(Atomic Structure and Chemical Bonding)

#### 1 अंक वाले प्रश्न

- 1 एका सिलिकॉन का दूसरा नाम है .....
- The other name for Eka-silicon is .....
- 2 निम्न को आकार के आधार पर बढ़ते क्रम में व्यवस्थित कीजिये?
- Arrange the above in an increasing order on the basis of their size.
- $\text{Na}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Na}$ ,  $\text{O}^{2-}$ ,  $\text{F}^{-1}$ ,  $\text{Mg}^{+2}$
- 3  $\text{N}^{-3}$  एवं  $\text{O}^{-2}$  दोनों में इलैक्ट्रानों की संख्या समान है। अतः इन्हे ..... कहा जायेगा।
- The number of electrons in  $\text{N}^{-3}$  and  $\text{O}^{-2}$  are same hence they will be said .....
- 4 निम्न में से  $\text{Al}$  की कौन-सी ऑक्सीकरण अवस्था सबसे अधिक स्थायी होगी।
- (a)  $\text{IE}_1 = 6.0\text{ev}$  (b)  $\text{IE}_2 = 18.6\text{ev}$  (c)  $\text{IE}_3 = 28.4\text{ev}$  (d)  $\text{IE}_4 = 120\text{ev}$
- Which oxidation state of  $\text{Al}$  will be most stable-
- (a)  $\text{IE}_1 = 6.0\text{ev}$  (b)  $\text{IE}_2 = 18.6\text{ev}$  (c)  $\text{IE}_3 = 28.4\text{ev}$  (d)  $\text{IE}_4 = 120\text{ev}$
- 5  $z/e$  अनुपात से किसी तत्व के ..... के बारे में अनुमान प्राप्त होता है। जिससे उन्हें ..... या ..... क्रम में व्यवस्थित किया जा सकता है?
- $z/e$  ratio gives ..... information about an element. On this ground they are arranged in an ..... or ..... order.
- 6 निम्न के बीच बढ़ते आकार का क्रम होगा-
- (a)  $\text{Al}^{+3} < \text{Mg}^{+2} < \text{Na}^+$  (b)  $\text{Na}^+ < \text{Mg}^{+2} < \text{Al}^{+3}$
- (c)  $\text{Al}^{+3} < \text{Na}^{+1} < \text{Mg}^{+2}$  (d)  $\text{Mg}^{+2} < \text{Al}^{+3} < \text{Na}^{+1}$

The increasing order of size will be–

- (a)  $Al^{+3} < Mg^{+2} < Na^+$  (b)  $Na^+ < Mg^{+2} < Al^{+3}$   
(c)  $Al^{+3} < Na^+ < Mg^{+2}$  (d)  $Mg^{+2} < Al^{+3} < Na^+$

7 निम्न तत्वों में से किसका आयनन विभव सर्वाधिक है–

- (a) Na (b) Mg (c) C (d) F

Which one out of the following has highest ionization potential–

- (a) Na (b) Mg (c) C (d) F

8 निम्न में कौन–सा तत्व सर्वाधिक ऋण विद्युती है–

- (a)  $F_2$  (b)  $Cl_2$  (c)  $Br_2$  (d)  $I_2$

Which element among following is highest electro (–)ve

- (a)  $F_2$  (b)  $Cl_2$  (c)  $Br_2$  (d)  $I_2$

9 निम्न में से कौन–सा तत्व सर्वाधिक ऋण विद्युती है–

- (a)  $O_2$  (b)  $Cl_2$  (c)  $N_2$  (d)  $F_2$

Highest electro (–)ve element among the following will be–

- (a)  $O_2$  (b)  $Cl_2$  (c)  $N_2$  (d)  $F_2$

10 आवर्तों में परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ उनके–

- (a) धन विद्युती गुण में वृद्धि होती है।  
(b) ऋण विद्युती गुण में वृद्धि होती है।  
(c) रासायनिक रूप से सक्रियता बढ़ती है  
(d) रासायनिक रूप से सक्रियता घटती है

In any period with the rise in atomic number their–

- (a) Electro (+)ve character increases  
(b) Electro (–)ve character increases  
(c) Chemical reactivity increases  
(d) Chemical reactivity decreases

- 11 निम्न इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आधार पर कौन सा तत्व धात्विक है—  
 (a) 2, 8, 18, 8 (b) 2, 7 (c) 2, 8, 1 (d) 2, 8, 4  
 Out of the following electronic configuration which element is metal—  
 (a) 2, 8, 18, 8 (b) 2, 7 (c) 2, 8, 1 (d) 2, 8, 4
- 12 परमाणु संख्या का बढ़ता क्रम निम्न में से किसमें सही है—  
 Out of the following the increasing Atom number is correct in—  
 (a) Li, K, Rb, Cs, Na, Fr (b) Li, K, Na, Cs, Fr, Rb  
 (c) Li, Na, K, Rb, Cs, Fr (d) Li, Na, K, Fr, Cs, Rb

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks**

- 13 उत्कृष्ट गैसों की इलेक्ट्रॉन बन्धुता ..... होती है।  
 The electrone affinity of noble gasses is .....
- 14 द्वितीय समूह में Be तथा Mg की इलेक्ट्रॉन बन्धुता ..... है।  
 The electrone affinity of Be and Mg in II group is .....
- 15 आवर्त में बांये से दांये जाने पर सामान्यतः आयनन ऊर्जा में ..... होता है?  
 In a period on moving from left to right generally ionization energy is .....
- 16 परमाणु भार को आधार मानकर दिया गया आवर्त नियम ..... कहलाता है।  
 The periodic law based on atomic weight is said .....
- 17 परमाणु क्रमांक के आधार पर दिया गया आवर्त नियम ..... कहलाता है।  
 The periodic law based on atomic number is called .....
- 18 एका-बोरॉन ..... को कहते हैं?  
 ..... is called Eka borane.
- 19 Na से  $Na^+$  ..... होगा।  
 $Na^+$  will be ..... then Na
- 20 Cl तथा  $Cl^-$  में कौन छोटा होगा?  
 Which will be smaller in size Cl or  $Cl^-$
- 21 प्रथम एवं द्वितीय समूह के तत्व ..... ब्लॉक तत्व कहलाते हैं।  
 Ist and IInd group elements are said to be the elements of ..... block.



22 Li एवं Mg तथा Be और Al के गुणों में समानता का पाया जाना ..... संबंध के कारण हैं।

Similarity in the properties of Li and Mg, Be and Al is due to ..... relationship

23 आधुनिक आवर्त सारणी में कुल ..... खाने (कॉलम) हैं? तथा कुल ..... आवर्त हैं?

In the modern periodic table there are total number of column is ..... and total number of periods is .....

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-24 मैण्डलीफ का आवर्त नियम तथा मैण्डलीफ की आवर्त सारणी की उपयोगिता प्रतिपादित कीजिये?

Establish the utility of Mendeleef's periodic table by giving Mendeleef's periodic law?

प्रश्न-25 आधुनिक आवर्त नियम तथा मैण्डलीफ की आवर्त सारणी के दोष बतलाइये?  
Give modern periodic law and the defects in Mendeleef's periodic table?

प्रश्न-26 आधुनिक आवर्त सारणी में मैण्डलीफ की आवर्त सारणी के दोषों को किस प्रकार दूर किया गया है?

How the defects in Mendeleef's periodic table have been removed by giving modern periodic table or long form of the periodic table?

प्रश्न-27 *s* तथा *p* ब्लॉक के तत्वों को सामान्य या निरूपक तत्व क्यों कहा गया है? इनके सामान्य गुणों को दर्शाइये?

Why *s* and *p* block elements have been called the normal or typical elements?  
Give their general or common properties?

प्रश्न-28 *f*-ब्लॉक तत्वों को लैन्थेनाइड्स तथा एक्टीनाइड्स कहा गया है। इनके सामान्य गुण तथा इलेक्ट्रानिक विन्यास दीजिये?

*f*-block elements have been known as lanthanides and actinides. Give general characteristics of these elements along with their general electronic configuration?

प्रश्न-29 संक्रमण तत्व किन्हें कहते हैं? इनके सामान्य गुण दर्शाइये? अन्तः संक्रमण तत्वों को समझाइये?

What are transitional elements? Give their general characteristics? Explain inner transitional elements?

प्रश्न-30 वाण्डरवाल्स त्रिज्या एवं सहसंयोजक त्रिज्या किन्हें कहा जाता है? चित्र की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

What are Vander walls and co-valent radius? Explain with the help of diagrams?

प्रश्न-31 अक्रिय गैस त्रिज्या एवं आयनिक त्रिज्या किन्हें कहा जाता है? धनायन तथा ऋणायन त्रिज्याओं के उदाहरण लेकर स्पष्ट कीजिये? समान धन आवेश एवं ऋण आवेश की त्रिज्याओं में क्या संबंध होना चाहिये? स्पष्ट करें।

What are inert gas radius and ionic radius? Explain giving examples of (+)ion and (-)ion? What should be the relation between (+)ve and (-)ve of the uniform charge?

प्रश्न-32 आयनन ऊर्जा अथवा आयनन एन्थैल्पी को परिभाषित कीजिये?

Define ionization energy or ionization enthalpy?

प्रश्न-33 इलेक्ट्रॉन बन्धुता को परिभाषित कीजिये? इसकी इकाई क्या है?

Define electron affinity. What is its unit?

प्रश्न-34 उभय धर्मी ऑक्साइड्स कौन से होते हैं? किन्हीं दो उदाहरणों के माध्यम से स्पष्ट करें।

What are amphoteric oxides? Explain with the help of any two suitable examples

प्रश्न-35 किसी आवर्त में तथा समूह में परमाणु क्रमांक बढ़ने से तत्वों की परमाण्वीय त्रिज्याएँ किस प्रकार प्रभावित होंगी। विशिष्ट उदाहरणों की सहायता से स्पष्ट कीजिये।

How does atomic radii along the periods and in the groups are affected?  
Explain by giving specific examples.

प्रश्न-36 *d*-ब्लॉक तत्वों के सामान्य, विशिष्ट गुण दर्शाइये? इन्हें *d*-ब्लॉक तत्व क्यों कहा जाता है।

Give specific characteristics of *d*-block elements? Why they have been named as *d*-block elements?

प्रश्न-37 तत्वों के आयनन विभवों में द्वितीय आयनन विभव का मान प्रथम आयनन विभव के मान से सदैव अधिक होता है। कारण स्पष्ट करते हुए आयनन विभव के मान पर आवर्त में बांये से दांये तथा वर्ग में ऊपर से नीचे जाने पर क्या प्रभाव पड़ता है? स्पष्ट करें?

Always the second ionization potential is greater than first one. Give reason and explain how does the ionization potential is affected along the period from left to right and in the group from upper to lower.

प्रश्न-38 आवर्त सारिणी के आधुनिक स्वरूप में संक्रमण तत्व, लैन्थेनाइड्स तथा एक्टिनाइड्स की स्थितियाँ किस प्रकार दर्शाई गई? इन्हे दर्शाने के कारण स्पष्ट करें।

Define and justify the positions of transitional elements, lanthenides and actinides in the modern periodic table?

प्रश्न-39 आवर्त सारिणी के किसी गुप में ऊपर से नीचे चलने पर तत्वों के निम्न गुणों में क्या परिवर्तन होता है?

- (a) विद्युत ऋणात्मकता                      (b) गलनांक                      (c) क्वथनांक  
(d) संयोजकता                                      (e) इलेक्ट्रान बन्धुता

In any group of the periodic table on going downwards what changes occur in the following properties–

- (a) Electro (–)vity                      (b) Melting point      (c) Boiling Point  
(d) Valency                                (e) Electron affinity

---

### इकाई–4

#### (रासायनिक आबंधन एवं आणविक संरचना)

#### (Atomic Structure and Chemical Bonding)

### 1 अंक वाले प्रश्न

रिक्त स्थानों की पूर्ति। Fill in the blanks.

- 1 ..... प्रकार के तत्वों में सह–संयोजक यौगिक बनाने का गुण पाया जाता है।  
We find the property of forming co–ordinate compounds in ..... type of elements.
- 2 आयनिक यौगिकों का निर्माण ..... प्रकार के तत्वों द्वारा किया जाता है।  
The ionic compounds are formed by ..... type of elements.
- 3 विद्युत संयोजी यौगिकों के मध्य होने वाली अभिक्रियाएँ सह–संयोजी यौगिकों के मध्य होने वाली अभिक्रियाओं से ..... वेग वाली होती हैं।  
The velocity of the reactions in electrovalent compounds are of ..... velocity than the reaction among the co–ordinate compounds.
- 4  $\text{NaCl}$  में ..... संयोजकता पायी जाती है।  
Valency found in  $\text{NaCl}$  is .....
- 5  $\text{CH}_4$  में ..... संकरण पाया जाता है।  
..... hybridisation is found in  $\text{CH}_4$
- 6 LCAO का पूर्ण नाम है .....  
Full name for LCAO is .....
- 7  $\text{NH}_3$  का क्वथनांक  $\text{PH}_3$  के क्वथनांक से ..... होता है।  
The boiling point of  $\text{NH}_3$  is ..... then boiling point of  $\text{PH}_3$

**बढ़ते/घटते क्रम में जमाइये। Arrange in either ascending or descending order.**

8 निम्न के द्विध्रुव अघूर्ण बढ़ते क्रम में रखिये?

Arrange the following in their increasing dipole momentum.

HCl, HBr, HF, HI

9 निम्न को क्वथनांक के बढ़ते क्रम में रखिये।

Arrange the following in increasing boiling points order.

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, H<sub>2</sub>O, CH<sub>3</sub>—O—CH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

10 निम्न को बढ़ते आयनन विभव के क्रम में लिखें।

Arrange the following in increasing ionization potential—

Na, Mg, C, F

**बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question**

11 निम्न में से किसका द्विध्रुव अघूर्ण शून्य होगा—

(a) BF<sub>3</sub>                      (b) CCl<sub>4</sub>                      (c) BeCl<sub>2</sub>                      (d) इनमें से सभी

The dipole moment is zero in—

(a) BF<sub>3</sub>                      (b) CCl<sub>4</sub>                      (c) BeCl<sub>2</sub>                      (d) All of these

12 एक डेवाई का सही मान होता है—

(a) 1 x 10<sup>-20</sup> esu                      (b) 1 x 10<sup>-20</sup> esu cm

(c) 1 x 10<sup>-18</sup> esu cm                      (d) 1 x 10<sup>+18</sup> esu cm

Value of 1 Debye is

(a) 1 x 10<sup>-20</sup> esu                      (b) 1 x 10<sup>-20</sup> esu cm

(c) 1 x 10<sup>-18</sup> esu cm                      (d) 1 x 10<sup>+18</sup> esu cm

13 जल के अणु में बन्धन कोण का मान है—

(a) 180°                      (b) 109.28°                      (c) 90°                      (d) 104.5°

The value of bond angle in H<sub>2</sub>O is—

(a) 180°                      (b) 109.28°                      (c) 90°                      (d) 104.5°

- 14 निम्न में से किस अणु की संरचना रैखिक है—  
 (a)  $\text{CO}_2$  (b)  $\text{H}_2\text{O}$  (c)  $\text{SO}_2$  (d)  $\text{H}_2\text{O}_2$   
 Which molecule has linear structure—  
 (a)  $\text{CO}_2$  (b)  $\text{H}_2\text{O}$  (c)  $\text{SO}_2$  (d)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 15 परम ताप का मान होता है—  
 (a)  $0^\circ\text{C}$  (b)  $-100^\circ\text{C}$  (c)  $-273^\circ\text{C}$  (d)  $273^\circ\text{K}$   
 Value of absolute temperature is—  
 (a)  $0^\circ\text{C}$  (b)  $-100^\circ\text{C}$  (c)  $-273^\circ\text{C}$  (d)  $273^\circ\text{K}$
- 16 प्रेशर कुकर से खाना पकाने में समय कम लगता है, क्योंकि—  
 (a) ऊष्मा का वितरण समान रूप से हो जाता है।  
 (b) उच्च दाव से भोजन गल जाता है।  
 (c) अन्दर दाव बढ़ने से जल का क्वथनांक बढ़ जाता है  
 (d) इसमें ज्वाला उच्च रूप से प्रयुक्त होती है।  
 Time is reduced in cooking food in pressure cooker because—  
 (a) Heat is uniformly distributed.  
 (b) High pressure melts the food.  
 (c) Boiling point of water increases due to high pressure developed inside.  
 (d) High flame is used in it.
- 17 निम्न में किसकी आयनिक त्रिज्या सर्वाधिक होगी।  
 (a)  $\text{C}^{-4}$  (b)  $\text{N}^{-3}$  (c)  $\text{O}^{-2}$  (d)  $\text{Mg}^{+2}$   
 Which one will have highest ionic radius.  
 (a)  $\text{C}^{-4}$  (b)  $\text{N}^{-3}$  (c)  $\text{O}^{-2}$  (d)  $\text{Mg}^{+2}$
- 18 *Al* का निम्न में से किसके साथ विकर्ण संबन्ध है।  
 (a) *Li* (b) *C* (c) *B* (d) *Be*  
 Which one is related diagonally with *Al*  
 (a) *Li* (b) *C* (c) *B* (d) *Be*

- 19 आधुनिक आवर्त सारिणी निम्न में से किस पर आधारित है?  
(a) परमाणु क्रमांक पर (b) परमाणु भार पर  
(c) संयोजकता पर (d) परमाणु आकार पर

Out of the following modern periodic table is based–

- (a) On atomic number (b) On atomic mass  
(c) On valency (d) On atomic size
- 20 निम्न में कौन सबसे छोटा धनायन होगा?  
(a)  $\text{Br}^+$  (b)  $\text{Al}^{+3}$  (c)  $\text{Ca}^{+2}$  (d)  $\text{Na}^+$
- Which out of the following will be smallest cation?  
(a)  $\text{Br}^+$  (b)  $\text{Al}^{+3}$  (c)  $\text{Ca}^{+2}$  (d)  $\text{Na}^+$

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-21 निम्न के कारण बतलाइये–

- (अ)  $\text{NH}_3$  का क्वथनांक  $\text{PH}_3$  से अधिक क्यों होता है?

Why the boiling point of  $\text{NH}_3$  is greater than  $\text{PH}_3$

- (ब) He अणु क्यों नहीं बनाता है?

Why He does not form molecule.

प्रश्न-22 विद्युत संयोजी तथा सह-संयोजी यौगिकों के बीच निम्न बिन्दुओं के आधार पर अंतर स्पष्ट कीजिये–

- (a) क्रियाशीलता (b) जल में घुलनशीलता  
(c) आयनीकरण (d) विद्युत चालकता

Differentiate among co-valent and electrovalent compounds on the basis of following points.

- (a) Reactivity (b) Solubility in water  
(c) Ionization (d) Electrical conductivity

प्रश्न-23 अणु कक्षक सिद्धान्त के प्रमुख पाँच बिन्दु लिखिये।

Give five main points of molecular orbitals theory?

प्रश्न-24 सह-संयोजक एवं उप सह-संयोजक यौगिकों में कोई चार अन्तर बतलाइये?  
Give any four differences among co-valent and co-ordinate compounds.

प्रश्न-25 निम्न को कारण सहित समझाइये।

1. जल का क्वथनांक अल्कोहल के क्वथनांक से अधिक क्यों है?
2. सिग्मा ( $\sigma$ ) तथा पाई ( $\pi$ ) बन्ध कब और किस प्रकार बनते हैं?
3. एकाकी इलेक्ट्रॉन युग्म किन्हे कहते हैं।

Explain the following with reasons—

1. Why boiling point of water is greater than alcohols?
2. When and how  $\sigma$  and  $\pi$  bonds are formed?
3. What is lone pair of electrons?

प्रश्न-26 आबंधी एवं विपरीत बन्धी आणविक कक्षकों में कोई 5 अंतर लिखो?  
Give any five differences between bonding and antibonding molecular orbitals.

प्रश्न-27 संयोजकता बन्ध सिद्धान्त एवं अणु कक्षक सिद्धान्त में अन्तर स्पष्ट कीजिये?  
Differentiate between valency bond theory and molecular orbital theory?

प्रश्न-28  $\text{BeCl}_2$  तथा  $\text{BF}_3$  के संकरण को चित्र की सहायता से स्पष्ट करते हुए इनके मध्य निर्मित कोणों के मान दर्शाइये।

Explaining the hybridization in  $\text{BeCl}_2$  and  $\text{BF}_3$  through diagram and give value of angles formed in their structures?

प्रश्न-29  $\text{N}_2$  तथा ऑक्सीजन ( $\text{O}_2$ ) के अणु कक्षक आरेख चित्र दर्शाइये।  
Give molecular orbital diagrams for  $\text{N}_2$  and  $\text{O}_2$

प्रश्न-30 हाइड्रोजन बन्ध क्या है? इसके प्रकारों को उदाहरणों की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

What is hydrogen bond. Give its types and explain with the help of suitable examples.



प्रश्न-31 हाइड्रोजन बन्ध के कारण यौगिकों के क्वथनांको एवं द्रवणांको पर पड़ने वाले प्रभाव को स्पष्ट करते हुए बर्फ का घनत्व जल से कम होने के कारण को स्पष्ट कीजिये?

How does hydrogen bond affects the boiling point and melting point of compounds and also explain why density of ice is less than water.

प्रश्न-32 निम्न को कारण सहित स्पष्ट करो?

- (a) HF द्रव है, जबकि HCl गैस?      (b) H<sub>2</sub>O द्रव है, जबकि H<sub>2</sub>S गैस?  
(c) 4°C पर जल का घनत्व अधिकतम क्यों होता है?  
(d) एथिल अल्कोहल की तुलना में ग्लिसरॉल की श्यानता अधिक क्यों है?

Explain the following with reasons—

- (a) HF is a liquid, while HCl is a gas    (b) H<sub>2</sub>O is liquid, while H<sub>2</sub>S is a gas  
(c) Density of water is maximum at 4°C  
(d) The viscosity of glycerol is greater than C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH

प्रश्न-33 निम्न के कारण स्पष्ट कीजिये?

1. HF का हाइड्रोजन बन्ध H<sub>2</sub>O से शक्तिशाली है फिर भी H<sub>2</sub>O का क्वथनांक HF से अधिक होता है।
2. O तथा Cl दोनों की ही विद्युत ऋणता एक समान है फिर भी O के साथ हाइड्रोजन बन्ध बनता है, किन्तु Cl यह बन्ध नहीं बनाता।
3. NaCl जल में शीघ्र विलेय होता है, जबकि LiCl जल में अल्प विलेय होता है।

Explain the following with reactions—

1. Hydrogen bond in H-F is stronger than H<sub>2</sub>O, even than boiling point of H<sub>2</sub>O is higher than HF
2. O and Cl have same electro (-)ve character but O forms hydrogen bond while Cl does not.
3. NaCl is readily soluble in water in comparison to LiCl which is less soluble in water

- प्रश्न-34 1. MgO की जालक ऊर्जा का मान NaCl की जालक ऊर्जा से अधिक क्यों होता है?  
2. MgO की तुलना में BaO जल में अत्यधिक विलेय क्यों होता है?  
1. Why lattice energy of MgO is greater than NaCl?  
2. Why BaO is much more soluble in water as compared to MgO?
- प्रश्न-35 NH<sub>3</sub> और PH<sub>3</sub> में से किसका द्रवीकरण आसानी से होगा और क्यों? स्पष्ट करो।  
Which out of NH<sub>3</sub> and PH<sub>3</sub> will be easily liquified and why? Explain.
- प्रश्न-36 MgCl की आकृति रेखीय होती है परन्तु SnCl<sub>2</sub> की कोणीय आकृति है? कारण सहित चित्र की सहायता से स्पष्ट कीजिये?  
The structure of MgCl<sub>2</sub> is linear while that of SnCl<sub>2</sub> is angular? Give reason and explain with the help of diagram?
- प्रश्न-37 आयनिक तथा उप सह-संयोजी यौगिकों के गुणों की तुलना किन्हीं पाँच बिन्दुओं के आधार पर कीजिये?  
Compare between ionic and co-ordinate compounds based on any five points?

### इकाई-5

(पदार्थ की अवस्थाएँ-गैसीय एवं द्रवीय)

(States of matter-Gases and liquids)

**बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

- 1 ताप वृद्धि करने पर जल का पृष्ठ तनाव—  
(a) बढ़ जाता है (b) कम हो जाता है  
(c) स्थिर रहता है (d) अनियमित व्यवहार दर्शाता है
- One increasing the temperature surface tension of water—  
(a) Increases (b) Decreases  
(c) Remain constant (d) Shows irregularity in behaviour

2  $O_2$  तथा  $H_2$  का घनत्व अनुपात 16:1 है इनके वर्ग माध्य मूल वेग का अनुपात होगा।

- (a) 4:1                      (b) 1:16                      (c) 1:4                      (d) 16:1

The ratio between densities of  $O_2$  and  $H_2$  is 16:1. Their root mean square velocity will be—

- (a) 4:1                      (b) 1:16                      (c) 1:4                      (d) 16:1

3 स्थिर दाव पर किसी आदर्श गैस का वर्ग माध्य मूल वेग घनत्व के साथ निम्न संबंध रखता है?

- (a)  $d^2$                       (b)  $d$                       (c)  $\sqrt{d}$                       (d)  $\frac{1}{\sqrt{d}}$

On constant pressure the root mean square velocity of an ideal gas has relation with its density—

- (a)  $d^2$                       (b)  $d$                       (c)  $\sqrt{d}$                       (d)  $\frac{1}{\sqrt{d}}$

4 अमोनियाँ की बोतल खुलते ही गंध पूरे कमरे में पहुंच जाती है जिसे आसानी से सूंघकर पहचाना जा सकता है, क्योंकि—

- (a) अमोनियाँ अत्यधिक तीव्र गंध वाली गैस है।  
(b) अमोनियाँ बहुत तीव्र गति से उड़ती है।  
(c) यह बहुत तीव्रता से विसरित होती है।  
(d) यह वायु से हल्की होती है।

Smell of  $NH_3$  gas can be experienced on opening its bottle through out the space in the room because—

- (a) It is pungent smelling gas                      (b)  $NH_3$  evaporates very fast  
(c) It diffuses very fast                      (d)  $NH_3$  is lighter than air

5 गैस के घनत्व एवं विसरण दर के बीच सम्बंध होता है?

The relationship among density of a gas and its rate of diffusion is—

- (a)  $r \propto v$                       (b)  $r \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$                       (c)  $v \propto \sqrt{\frac{1}{d}}$                       (d)  $v^2 \propto \frac{1}{d}$

- 6 आंशिक दाब का नियम दिया था।  
 (a) ग्राहम (b) चार्ल्स (c) डाल्टन (d) एवोगेड्रो  
 Law of partial pressure was given by—  
 (a) Graham (b) Charles (c) Dalton (d) Avogadro
- 7 स्थिर आयतन पर एक अणुक गैस का दाब निर्भर करेगा—  
 (a) पात्र की दीवार की मोटाई पर (b) परम ताप पर  
 (c) तत्व के परमाणु भार पर (d) किसी पर नहीं  
 Pressure of one molar gas at constant volume will depend upon—  
 (a) Thickness of container's wall (b) Absolute temperature  
 (c) Atomic weight of element (d) None of these
- 8 यदि किसी गैस के 4.4 ग्राम का आयतन NTP पर 2.24 लिटर हो तो वह निम्न में से कौन-सी गैस हो सकती है—  
 (a) O<sub>2</sub> (b) CO<sub>2</sub> (c) Cl (d) N<sub>2</sub>  
 If 4.4 gram of a gas at NTP contains volume 2.24 litres then this gas may be  
 (a) O<sub>2</sub> (b) CO<sub>2</sub> (c) Cl (d) N<sub>2</sub>
- 9 सैल्सियस तथा फ़ैरन हाइट पैमाने में वह कौन-सा ताप है, जो दोनों में एक समान होगा—  
 (a) 0°C (b) 32°F (c) 40°C (d) -40°C  
 The common temperature on centigrade and ferenhite scale will be—  
 (a) 0°C (b) 32°F (c) 40°C (d) -40°C
- 10 जल का वाष्पन किस प्रक्रम के अन्तर्गत आना चाहिये—  
 (a) एक ऐसा प्रक्रम जिसमें रासायनिक क्रिया होती है  
 (b) ऐसा प्रक्रम जिसकी ऊष्मा में कोई परिवर्तन नहीं होता है।  
 (c) एक ऊष्माशोषी प्रक्रम के अन्तर्गत  
 (d) एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रम के अन्तर्गत

Evaporation of water should come under the system–

- (a) System in which chemical reaction takes place
- (b) A System in which no change in heat occurs
- (c) Under endothermic system
- (d) Under an exothermic system

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the Blanks.**

- 11 गैसों के अणु गति सिद्धान्त अनुसार किसी गैस की औसत गतिज ऊर्जा उसके .  
..... ताप के समानुपाती होती है। यह नियम ..... ने दिया।

According to kinetic theory of gasses the average kinetic energy of a gas is proportional to ..... temperature. This law was given by .....

- 12 किसी गैस के एक मोल की गतिज ऊर्जा ..... के बराबर होती है।

The kinetic energy of one gram mole of a gas is equal to .....

- 13 वर्ग माध्य मूल वेग होता है .....

Root mean square velocity is .....

- 14 औसत वेग ..... x ..... के बराबर होता है।

Average velocity is equal to ..... x .....

- 15 अणु गति समीकरण का सूत्र है .....

The formula of kinetic equation for a gas is .....

- 16 यदि  $n_1$  अणुओं का वेग  $v_1$  तथा  $n_2$  अणुओं का वेग  $v_2$  हो तो इन अणुओं का वर्ग माध्य मूल वेग (rmsv) होगा .....

If the velocity on  $n_1$  gas molecules is  $v_1$  and that of  $n_2$  is  $v_2$  then the root mean square velocity of these gas molecules will be .....

- 17 उपर्युक्त गैस अणुओं के वेगों के लिये औसत वेग होगा .....

The average velocity for the  $n_1, v_1,$  and  $n_2, v_2$  gas molecules will be .....

- 18 आदर्श गैस समीकरण का सूत्र है .....

The formula for an ideal gas equation is .....

- 19 यदि  $P=1$  वायु मण्डल,  $V=22.4$  लिटर तथा  $T=273^\circ\text{K}$  तब  $R$  के मान की इकाई एक ग्राम अणु गैस के लिये होगी .....

The unit for one gram mol of a gas will be ..... if  $p=1$  atmosphere,  $V=22.4$  litre and  $T=273^{\circ}\text{K}$

- 20 किसी गैस का आणविक वेग गैस के परम ताप के वर्गमूल के ..... होता है?  
The molecular velocity of a gas is ..... the square root of absolute temperature of that gas.

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

- प्रश्न-21 क्रिस्टलीय ठोसों के प्रकारों का वर्गीकरण कीजिये?  
Classify the crystalline solids and their types?

- प्रश्न-22 हाइड्रोजन बन्ध को उदाहरण की सहायता से स्पष्ट करते हुए इसके प्रकारों को समझाइये?  
Explain hydrogen bond and its types with the help of suitable examples

- प्रश्न-23 द्रव्यों एवं गैसों के मध्य निम्न बिन्दुओं के आधार पर अन्तर कीजिये?  
(a) घनत्व (b) विशिष्ट ऊष्मा (c) संपीड्यता (d) प्रसार एवं दाव  
Differentiate among liquids and gasses on the basis of the following points.  
(a) Density (b) Specific heat  
(c) Compressibility (d) Pressure and expansion

- प्रश्न-24 बायल के नियम की परिभाषा देते हुए गणितीय व्यंजक ज्ञात कीजिये?  
Define Boyle's law and derive its mathematical derivation.

- प्रश्न-25 चार्ल्स नियम क्या है? इसका प्रायोगिक महत्व एवं गणितीय सूत्र दीजिये?  
What is Charles's law? Establish its practical importance and give its mathematical form.

- प्रश्न-26 गेलुसाक के नियम को परिभाषित कीजिये? इस नियम हेतु आवश्यक शर्तें क्या हैं?  
Define Gay-Lussac's law? What are the essentials for this law?

प्रश्न-27 एवोगेड्रो नियम को परिभाषित कीजिये तथा एवोगेड्रो संख्या को उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिये?

Define Avogadro's law and Avogadro number with the help of an example?

प्रश्न-28 डाल्टन के आंशिक दाब का नियम क्या है? वाष्प दाब का इससे क्या संबंध है?

What is Dalton's law of partial pressure? How is it related to vapour pressure?

प्रश्न-29 विसरण किसे कहते हैं? विसरण का घनत्व से क्या सम्बन्ध है? इसके लिये गणितीय व्यंजक ज्ञात कीजिये?

What is diffusion, how is it related to density, derive mathematical formula for it?

प्रश्न-30 गैसों के गतिज समीकरण का गणितीय स्वरूप प्रतिपादित कीजिये?

Derive mathematical derivation for kinetic equation of gasses.

प्रश्न-31 औसत वेग तथा वर्ग माध्य मूल वेग के बीच सम्बन्ध दर्शाइये?

Give relation between average velocity and root mean square velocity.

प्रश्न-32 27°C पर मीथेन का वर्ग माध्य मूल वेग ज्ञात करो? ( $R=0.8315 \times 10^8$ ) अर्ग प्रतिडिग्री एब्सोल्यूट प्रतिग्राम अणु तथा  $T=273^\circ$ )

Calculate root mean square velocity for methane at 27°C

( $R=0.8315 \times 10^8$  Earg per degree absoulte per gm molucule,  $T=273^\circ\text{C}$ )

प्रश्न-33 आदर्श गैस समीकरण के लिये गणितीय व्यंजक स्थापित कीजिये?

Deduce ideal gas equation mathematically?

प्रश्न-34 सार्वत्रिक गैस नियतांक किसे कहते हैं? इसकी प्रकृति को आदर्श गैस समीकरण द्वारा दर्शाइये?

What is universal gas constant? With the help of ideal gas equation establish its nature?

प्रश्न-35 740 mm दाब एवं 25°C पर किसी गैस का आयतन 400 घन से.मी. है तब NTP पर इसके आयतन की गणना कीजिये?

If the volume of a gas at 25°C and 740 mm pressure is 400 CC, then what will be its volume at NTP?

प्रश्न-36 सामान्यतः गैसों आदर्श व्यवहार प्रदर्शित नहीं करती हैं। इनके आदर्श व्यवहार से विचलित होने के क्या कारण हैं?

What are the reasons due to which generally the gasses do not behave normally like ideal gas behaviour.

प्रश्न-37 गैसों में आदर्श व्यवहार से विचलन हेतु किये जाने वाले दाब एवं आयतन संशोधनों के गणितीय स्वरूप को व्यक्त कीजिये?

Express the correction made in pressure and volume for behaving gasses like an ideal gas?

प्रश्न-38 आदर्श गैस तथा वास्तविक गैस में कोई चार अन्तर लिखो?

Give any four differences among the real gas and ideal gas?

प्रश्न-39 वाण्डर वॉल्स द्वारा वास्तविक गैसों के व्यवहार का स्पष्टीकरण किस समीकरण के आधार पर दिया गया स्पष्ट कीजिये?

How the vander wall's, explained the behaviour of real gasses on the basis of an gas equation?

प्रश्न-40 क्रान्तिक ताप, क्रान्तिक दाब एवं क्रान्तिक आयतन को समझाइये?

Explain critical temperature, critical pressure and critical volume?

प्रश्न-41 द्रव्य की बूंद गोल क्यों रहती है?

Why a drop of any liquid is spherical in shape?



प्रश्न-42 परम शून्य, परम ताप एवं NTP को समझाइये?

Explain absolute zero, absolute temperature and normal temperature and pressure.

---

### इकाई-6

#### (ऊष्मागतिकी एवं रासायनिक ऊर्जकी)

#### (Thermodynamics and Chemical Energetics)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

##### 1 अंक वाले प्रश्न

1 निम्न में से कौन-सा एन्थैल्पी परिवर्तन सदैव ऋणात्मक होता है-

- (a) संभवन की एन्थैल्पी (b) विलयन की एन्थैल्पी  
(c) जल अपघटन की एन्थैल्पी (d) उदासीनीकरण की एन्थैल्पी

Which enthalpy change is always negative-

- (a) Formation of Enthalpy (b) Enthalpy of Solution  
(c) Enthalpy of water dissociation (d) Enthalpy of Neutralization

2 उदासीनीकरण ऊष्मा का मान निम्न में से किसके लिये न्यूनतम होगा।

- (a) प्रबल अम्ल + प्रबल क्षार (b) दुर्बल अम्ल + दुर्बल क्षार  
(c) प्रबल अम्ल + दुर्बल क्षार (d) दुर्बल अम्ल + प्रबल क्षार

Value of heat of neutralization will be minimum for-

- (a) Strong Acid + Strong Base (b) Weak Acid + Weak Base  
(c) Strong Acid + Weak Base (d) Weak Acid + Strong Base

3 अभिक्रिया  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ ;  $\Delta H = 12.40$  Kcal तब HI की संभवन ऊष्मा का मान होगा।

- (a) -12.4 Kcal (b) 12.4 Kcal (c) -6.2 Kcal (d) 6.2 Kcal

Heat of formation of HI from the reaction  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$ ;  $\Delta H = 12.40$  Kcal should be-

- (a) -12.4 Kcal (b) 12.4 Kcal (c) -6.2 Kcal (d) 6.2 Kcal

- 4  $0^{\circ}\text{C}$  पर 3 मोल जल के गलन के लिये मानक मुक्त ऊर्जा परिवर्तन ( $\Delta G^{\circ}$ ) है—  
(a) शून्य (b) (+)ve (c) (-)ve (d) इनमें से कोई नहीं  
Standard free energy change ( $\Delta G^{\circ}$ ) will be—

(a) Zero (b) (+)ve (c) (-)ve (d) None of these

- 5 गिब्स मुक्त ऊर्जा (G), एन्थैल्पी (H) तथा एन्ट्रॉपी (S) आपस में सम्बंधित है—

(a)  $G = H + TS$  (b)  $G = H - TS$

(c)  $G - TS = H$  (d)  $G = S = H$

Gibb's free energy (G), enthalpy (H) and entropy (S) are related as—

(a)  $G = H + TS$  (b)  $G = H - TS$

(c)  $G - TS = H$  (d)  $G = S = H$

- 6 किसी आदर्श गैस के रूद्धोष्म प्रसार में सदैव होगा—

(a) तापक्रम में वृद्धि (b)  $\Delta H = 0$

(c)  $q = 0$  (d)  $W = 0$

For an ideal gas in its adiabatic expansion there is always—

(a) Increase in Temperature (b)  $\Delta H = 0$

(c)  $q = 0$  (d)  $W = 0$

- 7 अग्र एवं उत्क्रम अभिक्रिया के लिये तथा समान सक्रियण ऊर्जाएँ रखने वाली अभिक्रिया के लिये—

(a)  $\Delta H = 0$  (b)  $\Delta S = 0$

(c) शून्य कोटि (d) इनमें से कोई नहीं

For a forward and reversible reaction and for the reaction having same energies of activation.

(a)  $\Delta H = 0$  (b)  $\Delta S = 0$

(c) Zero order (d) None of these

- 8 उत्क्रमणीय अभिक्रिया के लिये साम्य अवस्था पर मुक्त ऊर्जा परिवर्तन है—
- (a) शून्य से अधिक (b) शून्य से कम  
(c) शून्य के बराबर (d) इनमें से कोई नहीं

Free energy change for a reversible reaction at equilibrium is—

- (a) More than zero (b) Less than zero  
(c) Equal to zero (d) None of these

- 9 किसी आदर्श गैस के समतलीय प्रसार में—

- (a)  $\Delta E = 0$  (b)  $W = 0$   
(c)  $dv = 0$  (d)  $q = 0$

For an ideal gas in an isothermal expansion—

- (a)  $\Delta H = 0$  (b)  $\Delta S = 0$   
(c) Zero order (d) None of these

- 10 हैस का नियम अनुप्रयोग है—

- (a) ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का (b) एन्ट्रॉपी परिवर्तन  
(c) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम का (d) मुक्त ऊर्जा परिवर्तन का

Hess's law is application of—

- (a) First law of thermodynamics (b) Entropy change  
(c) Second law of thermodynamics (d) Free energy change

- 11 निम्न में से किसके लिये  $\Delta E = \Delta H$  होगा—

- (a)  $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$  (b)  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$   
(c)  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  (d)  $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$

Out of the above equations for which will be  $\Delta E = \Delta H$

- (a)  $N_2O_{4(g)} \rightleftharpoons 2NO_{2(g)}$  (b)  $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2SO_{3(g)}$   
(c)  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  (d)  $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightleftharpoons H_2O_{(l)}$

12 निम्न में से कौन सही है—

Which one is correct—

(a)  $\Delta E = \Delta H + P\Delta V$

(b)  $\Delta E + \Delta V = \Delta H$

(c)  $\Delta H = \Delta E + P\Delta V$

(d)  $\Delta H = \Delta E - P\Delta V$

13 निम्न में से किसमें एन्ट्रॉपी मान घटेगा—

(a) शकर विलयन से क्रिस्टल प्राप्त करने में

(b) बर्फ को पिघलाने पर

(c) कपूर या नौसादर का वाष्पन करने में

(d) लोहे पर जंग लगने में

In which entropy will decrease—

(a) On getting crystals from sugar solution

(b) On melting ice

(c) On subliming camphor or ammonium chloride

(d) Rusting of iron

14 ऊष्माशोषी अभिक्रिया में—

(a)  $\Delta E = 0$

(b)  $\Delta H = (-)ve$

(c)  $\Delta S = 0$

(d)  $\Delta G = 0$

In an Exothermic reaction—

(a)  $\Delta E = 0$

(b)  $\Delta H = (-)ve$

(c)  $\Delta S = 0$

(d)  $\Delta G = 0$

15 ऊष्माक्षेपी क्रिया में—

(a) उत्पादों का H, अभिकारक से कम होगा

(b) उत्पादों का H, अभिकारक से अधिक होगा

(c)  $\Delta H$  सदैव धनात्मक होगा

(d) उत्पादों का H, अभिकारक के बराबर होगा

In an Exothermic reaction—

(a) H of products will be less than reactants

(b) H of products will be more than reactants

(c)  $\Delta H$  will always be positive

(d) H of products will be equal to reactants

### रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks

- 16 एक वायु मण्डलीय दाब तथा 298 K को ..... अवस्था कहा गया है।  
One atmospheric pressure and 298 K is said to be ..... state.
- 17 एक मोल का मानक अवस्था पर अपने अवयवी तत्वों से निर्मित हुआ एन्थैल्पी परिवर्तन संभवन की ..... कहलाता है। इसे ..... द्वारा व्यक्त किया जाता है।  
Enthalpy change of one mole under standard conditions for its formation from its constituents is said ..... state of formation and is denoted by .....
- 18 तंत्र तथा परिवेश के मध्य ऊर्जा का आदान प्रदान ऊष्मागतिकी के ..... नियम के अनुसार होता है।  
Exchange of heat energy between system and its surrounding take place according to ..... law of thermodynamics.
- 19 एन्ट्रॉपी की इकाई ..... है।  
Unit of entropy is .....
- 20 ठोस  $\rightleftharpoons$  वाष्प या  $\Delta S_{\text{sub}} = S_{\text{vap}} - S_{\text{solid}}$  से ..... एन्ट्रॉपी का ज्ञान होता है।  
Solid  $\rightleftharpoons$  vapour or  $\Delta S_{\text{sub}} = S_{\text{vap}} - S_{\text{solid}}$  gives an ideal of ..... entropy.

### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

- प्रश्न-21 ऊष्मागतिकी की सीमायें क्या हैं? ऊष्मागतिकीय प्रक्रमों के विभिन्न प्रकारों को संक्षेप में दर्शाइये?  
What are the limitations of thermodynamics? Describe in brief different kinds of thermodynamic processes.
- प्रश्न-22 उत्क्रमणीय एवं अनुत्क्रमणीय प्रक्रमों के मध्य कोई पांच अन्तर लिखो?  
Give any five differences among reversible and irreversible reactions.
- प्रश्न-23 निकाय किसे कहते हैं? विभिन्न प्रकार के निकायों को संक्षेप में समझाइये?  
What do you mean by a system? Explain in brief different kinds of system?

प्रश्न-24 अवस्था फलन क्या हैं? विभिन्न अवस्था फलनों हेतु प्रयुक्त संकेतों को दर्शाते हुए स्पष्ट कीजिये?

What do you mean by state function? Explain different functions with their symbols used?

प्रश्न-25 आंतरिक ऊर्जा से क्या अभिप्राय है? ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम को स्पष्ट करते हुए इसके लिये गणितीय व्यंजक दीजिये?

What do you understand by internal energy? Explain first law of thermodynamics and derive its mathematical form.

प्रश्न-26 एन्थैल्पी किसे कहते हैं? एन्थैल्पी परिवर्तन एवं आंतरिक ऊर्जा परिवर्तन के लिये प्रयुक्त गणितीय व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये?

What is enthalpy? Derive mathematical expression for internal energy change and enthalpy change.

प्रश्न-27 किसी रासायनिक अभिक्रिया में एन्थैल्पी के उद्गम का कारण स्पष्ट कीजिये? यह कब धनात्मक एवं कब ऋणात्मक होती है?

What is the reason for origin of enthalpy? When its value is positive and when it is negative?

प्रश्न-28 मोलर ऊष्मा धारितायें किन्हें कहा जाता है? स्थिर दाब एवं स्थिर ताप पर मोलर धारिताओं के बीच सम्बन्ध ( $C_p$  एवं  $C_v$ ) के गणितीय व्यंजक स्थापित कीजिये?

What are molar heat capacities? Derive relationship among  $C_p$  (molar heat capacity at constant pressure) and  $C_v$  (molar heat capacities at constant volume) mathematically?

प्रश्न-29  $\Delta U$  एवं  $\Delta H$  के मापन करने में दहन ऊष्मा की गणना हेतु प्रयुक्त बम कैलारीमीटर का सचित्र वर्णन कीजिये तथा गणना हेतु लिये जाने वाले प्रेक्षणों की सहायता से गणितीय सूत्र की स्थापना कीजिये।

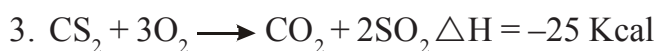
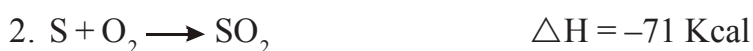
In measuring  $\Delta U$  and  $\Delta H$  for calculating heat of combustion by bomb calorimeter describe with the help of a diagram and derive its formula by observing necessary observations used in the formula?

प्रश्न-30 हैस का स्थिर ऊष्मा संकलन नियम क्या है? यह नियम किस नियम पर आधारित है? किसी विशिष्ट उदाहरण की सहायता से स्पष्ट करो?

What is Hess's law of constant heat summation? On what law it is based? Explain with the help of an example?

प्रश्न-31 निम्न आंकड़ों से  $CS_2$  की संभवन ऊष्मा की गणना कीजिये?

From the following data calculate heat of formation of  $CS_2$ ?



प्रश्न-32  $C_2H_4$ ,  $H_2$  तथा  $C_2H_6$  की दहन ऊष्माएँ क्रमशः 338, 68.8 तथा 374 Kcal हैं। इन आंकड़ों की सहायता से अभिक्रिया  $C_2H_{4(g)} + H_2 \longrightarrow C_2H_{6(g)}$  के लिये अभिक्रिया ऊष्मा की गणना कीजिये?

Heat of combustion for  $C_2H_4$ ,  $H_2$  and  $C_2H_6$  are 338, 68.8 and 374 Kcal respectively. From these data calculate the heat of reaction for the reaction  $C_2H_{4(g)} + H_2 \longrightarrow C_2H_{6(g)}$

प्रश्न-33  $HCl$  की बन्ध एन्थेल्पी की गणना कीजिये यदि  $H_2$  एवं  $Cl_2$  की बन्ध एन्थेल्पी के मान क्रमशः  $430 \text{ KJ mol}^{-1}$  तथा  $242 \text{ KJ mol}^{-1}$  और  $HCl$  के लिये संभवन की मानक एन्थेल्पी ( $\Delta H_f^\circ$ ) का मान  $-91 \text{ KJ mol}^{-1}$  है?

Find out  $\Delta H$  for  $HCl_{(g)}$   $H_{(g)} + Cl_{(g)}$  The values for bond enthalpy of  $H_2$  and  $Cl_2$  are  $430 \text{ KJ mol}^{-1}$  and  $242 \text{ KJ mol}^{-1}$  and  $\Delta H_f^\circ = -91 \text{ KJ mol}^{-1}$

प्रश्न-34 यदि CO की दहन ऊष्मा स्थिर आयतन और 17°C पर -67.710 Kcal हो तो स्थिर दाब पर उसकी दहन ऊष्मा क्या होगी?

At constant volume and at 17°C heat of combustion of CO is -67.710 Kcal.

Find out heat of combustion for CO at constant pressure?

प्रश्न-35 निम्न को समझाइये?

(a) अणु भंजन की एन्थेल्पी

(b) जल योजन की एन्थेल्पी

(c) आयनन की एन्थेल्पी

(d) प्रावस्था संक्रमण की एन्थेल्पी

Explain the following—

(a) Enthalpy of Atomization

(b) Enthalpy of Hydration

(c) Enthalpy of Ionization

(d) Enthalpy of Phase transition

प्रश्न-36 एन्ट्रॉपी किसे कहते हैं? इसकी इकाई क्या है तथा इसे किस प्रतीक द्वारा व्यक्त किया जाता है? खुले तंत्र के लिये इसका सूत्र दीजिये?

What is Entropy? What is its unit and by which symbol it is represented?

Give its formula for open system?

प्रश्न-37 गिब्स मुक्त ऊर्जा से क्या अभिप्राय है? गिब्स हैल्महोल्त्ज समीकरण के लिये गणितीय व्यंजक की व्युत्पत्ति दीजिये?

What is Gibb's free energy? Derive mathematical equation for Gibb's Helmholtz.

प्रश्न-38 मुक्त ऊर्जा परिवर्तन तथा विद्युत वाहक बल के मध्य क्या संबंध है? इसे गणितीय रूप में किस प्रकार व्यक्त किया जा सकता है?

What is the relation between free energy change and e.m.f. of a cell? How it is expressed mathematically?

प्रश्न-39 O<sub>3</sub> के बनने में 298 K ताप पर मान मुक्त ऊर्जा की गणना कीजिये?

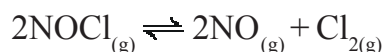
यदि  $\Delta H_f^\circ = 3400 \text{ cal प्रतिमोल हो।}$



If  $\Delta H_f^\circ = 3400 \text{ cal/mol}$ , then calculate standard free energy for ozone formation at 298 K

प्रश्न-40 बर्फ के पिघलने की  $25^\circ\text{C}$  पर गलन एन्थेल्पी  $6.97 \text{ KJ mol}^{-1}$  है तथा गलन की एन्ट्रॉपी  $25.4 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  है। मुक्त ऊर्जा परिवर्तन की गणना कीजिये? यह निर्धारित भी कीजिये कि इस ताप पर बर्फ स्वतः पिघलनी चाहिये अथवा नहीं?  
The enthalpy of fusion for ice at  $25^\circ\text{C}$  is  $6.97 \text{ KJ mol}^{-1}$  and entropy of fusion is  $25.4 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  Calculate the value of free energy change? Also decide whether ice should melt or not automatically at this temperature?

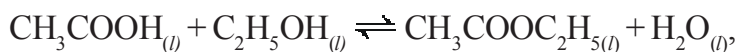
प्रश्न-41  $400 \text{ K}$  पर निम्न रासायनिक अभिक्रिया के लिये साम्य स्थिरांक (K) की गणना कीजिये? ( $\Delta H^\circ = 80 \text{ KJ mol}^{-1}$  तथा  $\Delta S^\circ = 120 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )



For the following chemical reaction calculate value for chemical equilibrium constant (K) at  $400\text{K}$  ( $\Delta H^\circ = 80 \text{ KJ mol}^{-1}$  and  $\Delta S^\circ = 120 \text{ JK}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ )

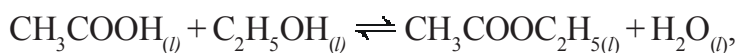
प्रश्न-42 रासायनिक अभिक्रिया  $x \rightleftharpoons y$  के लिये मानक एन्ट्रॉपी परिवर्तन की गणना कीजिये, यदि  $298 \text{ K}$  पर  $\Delta H^\circ = 28.4 \text{ KJ}$  तथा  $K = 1.8 \times 10^{-7}$  दिया गया हो।  
If  $\Delta H^\circ = 28.4 \text{ KJ}$  and  $K = 1.8 \times 10^{-7}$  is given then for a chemical reaction  $x \rightleftharpoons y$  calculate standard entropy change?

प्रश्न-43 निम्न अभिक्रिया के लिये अभिकारकों के एक-एक मोल द्वारा अभिक्रिया  $27^\circ\text{C}$  पर आरम्भ कराई गई। जब अभिक्रिया के अभिकारकों को  $2/3$  भाग प्रयुक्त हो गया तब जाकर साम्य की स्थिति पहुँची। अभिक्रिया :-



के लिये मुक्त ऊर्जा परिवर्तन ज्ञात कीजिये?

For the reaction :-



initially at  $27^\circ\text{C}$  one gram mol of each reactant was taken to start the reaction,

on consuming, two third of reactants equilibrium was established. Calculate the free energy change for this reaction

प्रश्न-44 अभिक्रिया की दिशा ज्ञात करने में हेल्महोल्ज समीकरण का उपयोग निम्न बिन्दुओं के आधार पर कीजिये-

- (a) जब  $\Delta H$  एवं  $T\Delta S$  दोनों के मान ऋणात्मक हों।
- (b) जब  $\Delta H$  एवं  $T\Delta S$  दोनों के मान धनात्मक हों।
- (c) जब  $\Delta H$  ऋणात्मक तथा  $T\Delta S$  धनात्मक हो।
- (d) जब  $\Delta H$  धनात्मक और  $T\Delta S$  ऋणात्मक हो।

How Helmholtz equation is helpful in determining the direction of a reaction.

Give an account on the basis of following points-

- (a) When  $\Delta H$  and  $T\Delta S$  both are negative
- (b) When  $\Delta H$  and  $T\Delta S$  both are positive
- (c) When  $\Delta H$  is negative &  $T\Delta S$  is positive
- (d)  $\Delta H$  is positive and  $T\Delta S$  is negative.

प्रश्न-45 ऊष्माशोषी तथा ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाओं के लिये अभिक्रिया की सम्भाव्यता पर ताप का क्या प्रभाव पड़ता है, स्पष्ट कीजिये?

Explain the effect of temperature for exothermic and endothermic reaction for the feasibility of a reaction.

---

## इकाई-7

### (रासायनिक साम्य)

#### (Atomic Structure and Chemical Bonding)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question

#### 1 अंक वाले प्रश्न

1  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  अभिक्रिया में  $K_p$  तथा  $K_c$  के मध्य संबंध होगा—

In this reaction the relation between  $K_p$  and  $K_c$  will be—

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c (RT)^{\Delta H}$

2  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$  के लिये। For reaction  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c (RT)^{\Delta H}$

3  $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$  में— In  $PCl_5 \rightleftharpoons PCl_3 + Cl_2$

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c + \Delta nRT$

4  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$  के लिये— For  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c + \Delta nRT$

5  $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$  अभिक्रिया में— For reaction  $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$

6  $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$  के लिये—

- (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
(c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c^{\Delta nRT}$

- 7  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  के लिये—  
 (a)  $K_p = K_c$  (b)  $K_p < K_c$   
 (c)  $K_p > K_c$  (d)  $K_p = K_c (RT)^{\Delta n}$
- 8  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  यह तंत्र होगा—  
 (a) समांगी (b) विसमांगी (c) एकांगी (d) बहुअंगी  
 In reaction  $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$  the system is—  
 (a) Homogenous (b) Heterogenous (c) Monogenous (d) Multigenous
- 9  $CH_3COOH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3COOC_2H_5 + HOH$  उदाहरण है—  
 (a) समांगी तंत्र का (b) विषमांगी तंत्र का  
 (c) एकांगी तंत्र का (d) बहुअंगी तंत्र का  
 The above reaction is an example of—  
 (a) Homogenous system (b) Heterogenous system  
 (c) Monogenous system (d) Multigenous system
- 10  $3Fe_{(s)} + 4H_2O_{(g)} \rightleftharpoons Fe_3O_{4(s)} + 4H_{2(g)}$  तंत्र होगा—  
 (a) समांगी (b) विसमांगी (c) उत्क्रमणीय (d) अनुत्क्रमणीय  
 The system of the above reaction will be—  
 (a) Homogenous (b) Heterogenous (c) Reversible (d) Irreversible
- 11  $2Na_2O_{2(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightleftharpoons 4NaOH_{(Ag)} + O_{2(g)}$  यह अभिक्रिया उदाहरण है—  
 (a) समांगी तंत्र का (b) विषमांगी तंत्र का  
 (c) उत्क्रमणीय (d) अनुत्क्रमणीय  
 The above reaction is an example of—  
 (a) Homogenous system (b) Heterogenous system  
 (c) Reversible (d) Irreversible

- 12 Kc की इकाई है—  
 (a) (मोल प्रति लिटर) $^{\Delta n}$  (b) (वायु मण्डल) $^{\Delta n}$   
 (c) मोल प्रति लिटर / वायुमण्डल (d) इनमें से कोई नहीं

The unit of Kc is—

- (a) (Mol per litre) $^{\Delta n}$  (b) (Atmosphere) $^{\Delta n}$   
 (c) Mol / Litre / Atmosphere (d) None of these

- 13 Kp की इकाई होगी—  
 (a) (मोल / लिटर) $^{\Delta n}$  (b) (मोल / लिटर / वायुमण्डल) $^{\Delta n}$   
 (c) (वायुमण्डल) $^{\Delta n}$  (d) इनमें से कोई नहीं

Unit of Kp will be—

- (a) (Mol/litre) $^{\Delta n}$  (b) (Mol/Litre/Atmosphere) $^{\Delta n}$   
 (c) (Atmosphere) $^{\Delta n}$  (d) None of these

- 14 अभिक्रिया  $H_2 + I_2 \rightleftharpoons 2HI$   

a	b	0	0	आरंभ में (At initial stage)
(a-x)	(b-x)	2x	2x	साम्य पर (At equilibrium)

इस क्रिया के लिये Kc होगा

For the above reaction Kc will be—

- (a)  $\frac{[H_2][I_2]}{2[HI]}$  (b)  $\frac{[HI]^2}{[H_2]^2 [I_2]^2}$  (c)  $\frac{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-x}{V}\right)}$  (d)  $\frac{\left(\frac{a-x}{V}\right)\left(\frac{b-x}{V}\right)}{\left(\frac{2x}{V}\right)^2}$

- 15 अभिक्रिया  $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$   

a	0	0	0	आरंभ में (At initial stage)
(a-2x)	x	x	x	साम्य पर (At equilibrium)

इस क्रिया के लिये Kc होगा

For the above reaction Kc will be—

- (a)  $\frac{[HI]^2}{[H_2][I_2]}$  (b)  $\frac{[H_2][I_2]}{[2HI]^2}$  (c)  $\frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2}$  (d)  $\frac{[H]^2 [I]^2}{[2HI]^2}$

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks

- 16  $2NaHCO_3 \rightleftharpoons \dots\dots\dots + CO_2 + H_2O$

17  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$  अभिक्रिया के लिये—

$K_c = \dots\dots\dots$  होगा तथा  $K_p = \dots\dots\dots$  होगा

For the reaction  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$

the value of  $K_c = \dots\dots\dots$  and for  $K_p = \dots\dots\dots$

18 एक ऊष्माशोषी प्रक्रम  $\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$  के लिये  $\Delta H = +Q\text{cal}$  है तब इस अभिक्रिया में ताप  $\dots\dots\dots$  रखना होगा तथा दाब  $\dots\dots\dots$  रखना होगा (यदि अभिक्रिया अग्र दिश में संपन्न करानी है)

$\text{PCl}_5 \rightleftharpoons \text{PCl}_3 + \text{Cl}_2$ ;  $\Delta H = +Q\text{cal}$ , for this reaction to carry it in forward direction. We have to keep temp  $\dots\dots\dots$  and pressure  $\dots\dots\dots$

19 बर्फ  $\rightleftharpoons$  जल  $- Q\text{cal}$

इस अभिक्रिया में उच्च ताप अभिक्रिया को  $\dots\dots\dots$  दिशा में तथा दाब वृद्धि क्रिया को  $\dots\dots\dots$  दिशा में प्रेरित करेगी।

$\text{Ice} \rightleftharpoons \text{Water} - Q\text{cal}$

For this reaction temperature rise will induce the reaction in  $\dots\dots\dots$  direction and increased pressure will favour the reaction in a  $\dots\dots\dots$  direction.

20  $\text{H}^+ + \text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}-\text{H} \rightleftharpoons [\text{H}:\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}-\text{H}]^{\#}$  अभिक्रिया में लुइस अम्ल  $\dots\dots\dots$  तथा लुइस क्षार  $\dots\dots\dots$  है।

In the above reaction Lewis acid is  $\dots\dots\dots$  and Lewis base is  $\dots\dots\dots$

21  $\text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}-\text{H} + \begin{matrix} \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{matrix} \text{B} \begin{matrix} \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{matrix} \rightleftharpoons \text{H}-\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{N}}}-\text{H} \rightarrow \begin{matrix} \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \\ \cdot\cdot & \cdot\cdot \end{matrix} \text{B}-\text{f}$  में लुइस अम्ल  $\dots\dots\dots$  तथा  $\dots\dots\dots$

लुइस क्षार है क्योंकि  $\dots\dots\dots$  एक इलेक्ट्रान युग्म दे रहा है तथा  $\dots\dots\dots$  एक इलेक्ट्रान युग्म प्राप्त कर रहा है।

In above reaction Lewis acid is  $\dots\dots\dots$  and Lewis base is  $\dots\dots\dots$  because  $\dots\dots\dots$  is providing loan pair of electron and  $\dots\dots\dots$  is receiving it.

- 22 उत्क्रमणीय रासायनिक अभिक्रियाओं में  $K\alpha$  को ..... कहते हैं।  
In the reversible chemical reactions  $K\alpha$  is called .....
- 23 ओस्टवाल्ड तनुता नियम के अनुसार आयनन की मात्रा और आयनन स्थिरांक के मध्य सम्बन्ध के गणितीय रूप को ..... द्वारा व्यक्त किया जा सकता है, दुर्बल विद्युत अपघटय के वियोजन की मात्रा उसकी ..... के व्युत्क्रमानुपाती होती है।  
According to Ostwald's dilution law the mathematical form and relationship between degree of ionization and ionization constant can be expressed as ..... and degree of ionization of a weak electrolyte is ..... proportional to its .....
- 24 अभिक्रिया  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$  के लिये विलेयता तथा विलेयता गुणनफल में सम्बन्ध को ..... द्वारा दर्शाया जा सकता है।  
The relationship between solubility and solubility product for the reaction  $AB \rightleftharpoons A^+ + B^-$  can be represented by .....
- 25  $2SO_2 + O_2 \longrightarrow 2SO_3 + Qcal$  इस क्रिया में  $SO_3$  के अधिकतम निर्माण हेतु ताप एवं दाब की शर्त होगी .....  
In the above reaction for getting maximum  $SO_3$  production the condition of temperature and pressure will be .....

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

- प्रश्न-26 साम्य अवस्था किसे कहते हैं? इसकी कोई 4 विशेषताएँ लिखो?  
What is chemical equilibrium? Give its any four characteristics?
- प्रश्न-27 साम्य की गतिकीय प्रकृति को जानने के लिये प्रयोग आधारित उदाहरण दीजिये? ऐसे कौन से कारक हैं जो साम्य अवस्था प्रभावित कर उसकी दिश बदल सकते हैं।

Give experimental example to demonstrate dynamic nature of a chemical equilibrium. What are the factors which affect of a chemical equilibrium and its direction.

प्रश्न-28 पदार्थ के सक्रिय द्रव्यमान से क्या अभिप्राय है? सान्द्रता भागफल किसे कहते हैं? किसी विशिष्ट उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

What do you mean by active mass of a substance? What is concentration quotient or ratio? Explain with the help of suitable example?

प्रश्न-29 द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम क्या है? इसके गणितीय व्यंजक की व्युत्पत्ति कीजिये?

What is Law of mass action? Derive its mathematical expression?

प्रश्न-30  $K_p$  एवं  $K_c$  के मध्य संबंध का गणितीय व्यंजक स्थापित कीजिये? उन दशाओं का भी उल्लेख कीजिये जिनमें  $K_p = K_c$ ,  $K_p > K_c$  और  $K_p < K_c$  होता है।

Establish the relationship between  $K_p$  and  $K_c$  and derive its mathematical formula? Mention the conditions in which  $K_p = K_c$ ,  $K_p > K_c$  and  $K_p < K_c$

प्रश्न-31 साम्य अवस्था अभिक्रियाओं के प्रकार बतलाइये तथा प्रत्येक प्रकार को उदाहरणों की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

Give types of equilibrium reactions? Explain each type with suitable examples?

प्रश्न-32 साम्य को प्रभावित करने वाले कारकों पर प्रकाश डालिये? किसी अक्रिय गैस को मिलाने पर साम्य किस प्रकार प्रभावित होगा? एक उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

Through light on the factors affecting equilibrium? Explain with an example the effect of mixing inert gas in an equilibrium state?

प्रश्न-33 ब्रान्स्टैड लॉरी तथा लुइस की अम्ल क्षार अवधारणा में अन्तर स्पष्ट कीजिये? अम्ल अथवा क्षारों की प्रबलता किन बातों पर निर्भर करती है?



Differentiate among concept of acid and base given by Bronsted Lowry and Lewis? On what grounds the strength of Acids and gas depends?

प्रश्न-34 आयनन की मात्रा से आप क्या समझते हैं? किसी दुर्बल विद्युत अपघटन के लिये आयनन की मात्रा एवं आयनन स्थिरांक अथवा वियोजन स्थिरांक ज्ञात कीजिये?  
What do you mean by degree of Ionization? Find out degree of Ionization and ionization or dissociation constant for a weak electrolyte?

प्रश्न-35 ओस्टवाल्ड तनुता नियम किसे कहते हैं? दुर्बल विद्युत अपघट्यों पर द्रव्य अनुपाती क्रिया नियम की सहायत से वियोजन स्थिरांक या आयनन स्थिरांक की गणना कीजिये?  
What is Ostwald's dilution law? Calculate degree of ionization and ionization or dissociation constant for a weak electrolyte?

प्रश्न-36 pH किसे कहते हैं? जल के आयनिक गुणनफल का मान  $25^{\circ}\text{C}$  पर कितना प्राप्त हुआ है? इस आधार पर जल के उदासीन होने को स्पष्ट कीजिये?  
What is pH? Ionic product of water has got how much value at  $25^{\circ}\text{C}$ ? Explain the neutral nature of water on this basis?

प्रश्न-37 यदि किसी विलयन का pH मान 6.6 पाया जाता है तो इसमें  $\text{H}_3\text{O}^+$  आयनों का सान्द्रण क्या होगा?  
If the pH value for any solution is 6.6 then find the concentration of  $\text{H}_3\text{O}^+$  in this solution?

प्रश्न-38 10 pH वाले NaOH के एक लिटर विलयन को प्राप्त करने हेतु घोले जाने वाले NaOH की मात्रा ज्ञात कीजिये?  
Find out the amount of NaOH required for one litre solution of it, having pH value 10.

प्रश्न-39  $\text{CH}_3\text{COOH}$  का 0.03N विलयन 27 प्रतिशत आयनित होता है तब इसका pH कितना होगा।

If the solution of 0.03N  $\text{CH}_3\text{COOH}$  is 27% ionized then find out its pH value?

प्रश्न-40 जल अपघटन के आधार पर निम्न यौगिकों के जलीय विलयन की प्रकृति निर्धारित कीजिये

$\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{COONa}$

प्रश्न-41 बफर विलयन कौन से कहलाते हैं? इनके प्रकार तथा pH मान की गणना हेतु हेन्डर्सन (Henderson) समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये?

What are buffer solutions? Give their types and derive Henderson's equation for it?

प्रश्न-42 विलेयता गुणनफल किसे कहते हैं? विलेयता एवं विलेयता गुणनफल के मध्य क्या संबंध है?

What is solubility product? Give relation between solubility and solubility product?

प्रश्न-43 सम आयन प्रभाव किसे कहते हैं? इसका उपयोग किन उद्योगों में किया जाता है?

What is common ion effect and what are its industrial applications?

---

### इकाई-8

(रैडॉक्स अभिक्रियाएँ तथा धातुकर्मीय प्रक्रम)

(Redox Reactions and Metallurgical Process)

**बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

1 ऑक्सीकरण अवस्था में होती है—

(a) इलेक्ट्रॉन की प्राप्ति

(b) इलेक्ट्रॉन की कमी

(c) ऑक्सीकरण संख्या में वृद्धि

(d) इनमें से कोई नहीं

In oxidation state there is–

- (a) Gain of electrons                      (b) Deficiency in electrons  
(c) Increase in Oxidation number      (d) None of these

2 मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड में  $H^+$  का सान्द्रण होता है–

- (a) 0.2 M              (b) 1 M/लिट्र              (c) 1 M              (d) 0.1 M Lit<sup>-1</sup>

Concentration of  $H^+$  in standard hydrogen electrode is–

- (a) 0.2 M              (b) 1 M/Litre              (c) 1 M              (d) 0.1 M Lit<sup>-1</sup>

3 निम्न में से किस रासायनिक अभिक्रिया में ऑक्सीकरण अवकरण हो रहा है–

In which reaction oxidation and reduction is taking place–

- (a)  $Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + 2H$   
(b)  $AgNO_3 + HCl \longrightarrow AgCl + HNO_3$   
(c)  $NaOH + HCl \longrightarrow NaCl + HOH$   
(d)  $BaCl_2 + H_2SO_4 \longrightarrow BaSO_4 + HCl$

4 निम्न में से  $Cl$  की +1 ऑक्सीकरण अवस्था किसमें है–

- (a)  $HCl$               (b)  $HClO_4$               (c)  $NaCl$               (d)  $Cl_2O$

In which of the above  $Cl$  has +1 oxidation state–

- (a)  $HCl$               (b)  $HClO_4$               (c)  $NaCl$               (d)  $Cl_2O$

5  $K_2Cr_2O_7$  में  $Cr$  की ऑक्सीकरण संख्या है–

- (a) –6              (b) +6              (c) +2              (d) –2

Oxidation number of  $Cr$  in  $K_2Cr_2O_7$  is–

- (a) –6              (b) +6              (c) +2              (d) –2

6 निम्न में से किसमें  $Fe$  की ऑक्सीकरण संख्या न्यूनतम है–

Out of which oxidation number of  $Fe$  is minimum?

- (a)  $FeSO_4(NH_4)_2SO_4$               (b)  $Fe(CO)_5$   
(c)  $K_2FeO_4$               (d)  $K_4Fe(CN)_6$

- 7  $\text{KMnO}_4$  तथा  $\text{FeSO}_4$  की अभिक्रिया में—
- (a)  $\text{FeSO}_4$  ऑक्सीकृत होगा (b)  $\text{KMnO}_4$  ऑक्सीकृत होगा  
 (c)  $\text{KMnO}_4$  अपचयित तथा  $\text{FeSO}_4$  ऑक्सीकृत होगा  
 (d)  $\text{KMnO}_4$  ऑक्सीकृत तथा  $\text{FeSO}_4$  अपचयित होगा

In the reaction between  $\text{KMnO}_4$  and  $\text{FeSO}_4$ —

- (a)  $\text{FeSO}_4$  is oxidised (b)  $\text{KMnO}_4$  is oxidised  
 (c)  $\text{KMnO}_4$  is reduced and  $\text{FeSO}_4$  is oxidised  
 (d)  $\text{KMnO}_4$  is oxidised and  $\text{FeSO}_4$  is reduced

- 8  $E^\circ = \frac{RT}{nf} \ln K$  को कहते हैं—

- (a) गिब्स समीकरण (b) गिब्स हेल्महाल्ट्ज समीकरण  
 (c) नर्नस्ट समीकरण (d) वाण्डरवाल्स समीकरण

The above reaction is called—

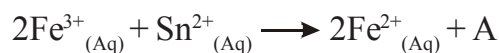
- (a) Gibb's equation (b) Gibb's Helmholtz equation  
 (c) Nernst equation (d) Vandervall's equation

- 9 निम्न में से किसमें N की ऑक्सीकरण अवस्था सर्वाधिक है—

In which of the compound oxidation number of N is maximum—

- (a)  $\text{NH}_3$  (b)  $\text{NH}_2\text{OH}$  (c)  $\text{N}_2\text{H}_4$  (d)  $\text{NH}_3$

- 10 निम्न में A के स्थान पर क्या उपयुक्त रहेगा—



What is appropriate at place of A in the following—

- (a)  $\text{Sn}^{4+}$  (b)  $\text{Sn}^{3+}$  (c)  $\text{Sn}^{2+}$  (d) Sn

### वस्तुनिष्ठ प्रश्न

- 11 झाग प्लायन विधि में ऊपर झाग के साथ अयस्क के कण आ जाते हैं, क्योंकि—
- (a) इनकी सतह आसानी से गीली नहीं हो पाती  
 (b) ये अविलेय होते हैं (c) क्योंकि ये हल्के होते हैं  
 (d) ये आवेष्टित कण होते हैं

In the froth floating process particles stick to froth because–

- (a) Easily surface of particles cannot be wet  
(b) Particles are insoluble (c) Particle are lighter  
(d) These particles are charged

12 वह पदार्थ जो पिघले अयस्को से अशुद्धियाँ दूर करने हेतु मिलाया जाता है, कहा जाता है–

- (a) धातुमल (b) गैन्ग (c) गालक (d) उत्प्रेरक

The substance which is mixed in melted ores for removing impurities, is called–

- (a) Slag (b) Gangue (c) Flux (d) Catalyst

13 प्रगलन में पिघले अयस्क के साथ गालक मिलाने का उद्देश्य होता है–

- (a) धातु का गलनांक कम करना (b) अपद्रव्य अलग करना  
(c) गलानांक कम करना तथा अपद्रव्य पृथक करना (d) धातु को सरंध्र बनाना

In smelting purpose of mixing flux is–

- (a) Reducing M.P. of Metal (b) Seperate impurities  
(c) Reduce melting point and seperate impurities (d) Making metal porous

14 कार्नेलाइट खनिज निम्न में से किसका होता है–

- (a) Ca (b) Na (c) Mg (d) Zn

Carnalite is the ore of–

- (a) Ca (b) Na (c) Mg (d) Zn

15 थर्माल्ट बैल्डिंग में प्रयुक्त पदार्थ है–

- (a) Al चूर्ण (b) Al चूर्ण तथा  $Fe_2O_3$   
(c) कार्बन तथा Al चूर्ण (d) Al चूर्ण  $Fe_2O_3$  तथा कार्बन मिश्रण

In thermite belding process mixture used is–

- (a) Al Powder (b) Al Powder and iron oxide ( $Fe_2O_3$ )  
(c) Carbon and Al Powder (d) Al Powder,  $Fe_2O_3$  and Carbon mixture

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-1 ऑक्सीकरण एवं अपचयन को परिभाषित करते हुए सोदाहरण स्पष्ट कीजिये?  
ऑक्सीकरण एवं अवकारक पदार्थ कौन-कौन से हैं?

Define oxidation and reduction with the help of suitable example? What are oxidants and reductants?–

प्रश्न-2 इलैक्ट्रॉन स्थानान्तरण के आधार पर रेडॉक्स अभिक्रियाओं को स्पष्ट कीजिये?  
Zn धातु को  $\text{CuSO}_4$  विलयन में तथा Cu धातु को  $\text{AgNO}_3$  के विलयन में डुबाने पर होने वाली रासायनिक क्रियाओं को इलैक्ट्रॉन के आदान-प्रदान द्वारा समझाओ?

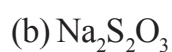
Explain Redox reactions on electron transfer basis? Give chemical equations for Zn metal dipped in  $\text{CuSO}_4$  solution and Cu metal dipped in  $\text{AgNO}_3$  solution on the basis of electron transfer?–

प्रश्न-3 ऑक्सीकरण संख्या से क्या अभिप्राय है? ऑक्सीकरण अंक निर्दिष्ट करने के नियम दर्शाइये?

What do you mean by oxidation number? What are the laws for deciding this number?

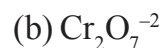
प्रश्न-4 निम्न पदार्थों में S का ऑक्सीकरण अंक क्या होगा?

Find out oxidation of S in above two compounds



प्रश्न-5 निम्न पदार्थों में Mn तथा Cr ऑक्सीकरण अंक ज्ञात करो?

Find out oxidation number of Mn and Cr in the above compounds.



प्रश्न-6  $\text{NH}_4^+$  तथा  $\text{N}_2\text{O}_4$  में N का ऑक्सीकरण अंक ज्ञात करो?

Find out oxidation number of N in  $\text{NH}_4^+$  and N

प्रश्न-7 विद्युत रासायनिक सैल का नामांकित चित्र दर्शाइये? तथा क्रिया विधि दर्शाइये?  
Draw labelled diagram of electro chemical cell and describe its functioning.

प्रश्न-8 गैल्वेनी या वोल्टीय सैल तथा विद्युत अपघटनी सैल में अंतर दर्शाइये?  
Differentiate between Galvanic or Voltie Cell and electrolytic cell.

प्रश्न-9 मानक हाइड्रोजन इलेक्ट्रोड किसे कहते हैं? इसका इलेक्ट्रोड विभव कितना होता है? इसकी सहायता से किसी सैल का विद्युत विभव किस प्रकार मापा जा सकता है?  
What is standard hydrogen electrode? What is its electrode potential? How the electrode potential of any cell can be determined with its help.

प्रश्न-10 विद्युत रासायनिक श्रेणी या तत्वों की सक्रियता श्रेणी किसे कहते हैं? इस श्रेणी की विशेषतायें क्या हैं?  
What is electro chemical series? What are its specialities?

प्रश्न-11 सान्द्रता और ताप पर विद्युत वाहक बल की निर्माता हेतु नर्नस्ट समीकरण की व्युत्पत्ति कीजिये?  
Derive Nernst equation for the dependence of concentration and temperature on e.m.f. or vice versa?

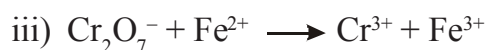
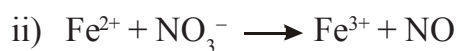
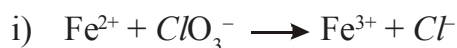
प्रश्न-12 एक Zn धातु की छड़ 298 K पर 0.095 मोलर जिंक सल्फेट विलयन में डूबी हुई है। इस ताप पर इलेक्ट्रोड विभव की गणना करो?

$$(E^\circ_{Zn} = -0.76 \text{ V})$$

A Zinc rod is dipped in 0.095 molar zinc sulphate solution at 298 K. Calculate electrode potential at this temperature?

प्रश्न-13 रेडॉक्स अभिक्रियाओं के विभिन्न अनुप्रयोग लिखिये  
Describe different application of Redox reactions?

प्रश्न-14 आवश्यकतानुसार  $H^+$  अथवा  $H_2O$  जोड़कर निम्नलिखित समीकरणों को संतुलित (आयन इलेक्ट्रान विधि द्वारा) कीजिये?



Balance the above equations by ion electron method, add  $H^+$  or  $H_2O$  as per requirements?

प्रश्न-15 खनिज किन्हें कहते हैं ये अयस्क से किस प्रकार भिन्न होंगे? प्रकृति में पासे जाने वाले अयस्कों के रासायनिक संघटन के आधार पर इनका वर्गीकरण कीजिये?

What are minerals how they differ from ores? Classify them on the basis of their constitution found in nature?

प्रश्न-16 जीवों के लिये भोजन के रूप में महत्वपूर्ण तत्वों की सूची दीजिये? इन तत्वों की पूर्ति ये जीव किस प्रकार अपने भोजन के माध्यम से करते हैं?

Give a list of elements which are important for living being and present in their food? How these elements are supplied to the body of living beings through food?

प्रश्न-17 अयस्कों के सान्द्रण की सामान्य विधियाँ क्या हैं ? क्या ये सभी विधियाँ सभी धातुकर्मीय प्रक्रमों के लिये समान रूप से लागू होती है? यदि नहीं तो इनका चुनाव किस आधार पर किया जाता है?

What are the general methods of concentration of ores? Are all these methods uniformly applied for all the metalurgical process? If not then on what grounds they are selected?

प्रश्न-18 भर्जन क्रिया में प्रयुक्त परावर्तनी भट्टी का स्वच्छ नामांकित चित्र तथा इसमें होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ दर्शाओ?

For Roasting of ore give labelled diagram of reverberatory furnace, also give reaction that take place in the process of roasting in this furnace?



- प्रश्न-19 गालक किस कहते हैं? इसका चुनाव करते समय किस खास बात का ध्यान रखा जाता है? अम्लीय एवं क्षारीय गालकों का एक-एक उदाहरण दीजिये?  
What is flux? What speciality while selecting it is kept in mind? Give one example for acidic and basic flux each?
- प्रश्न-20 गोल्डश्मिट एल्यूमीनो थर्मिक विधि क्या है? इस विधि में प्रयुक्त संयंत्र का चित्र एवं रासायनिक अभिक्रिया के समीकरण दीजिये?  
What is Goldschmidt's Alumino thermic process? Draw diagram for its apparatus and give chemical reaction that take place in this process?
- प्रश्न-21 क्यूपेलीकरण क्या है? खर्पर के चित्र सहित प्रयुक्त भट्टी जिसमें खर्पर से अशुद्धियाँ दूर की जाती हैं का चित्र दीजिये? यह विधि किन धातुओं के शुद्धीकरण हेतु प्रयुक्त की जाती है?  
What is Cupellation? Give diagram of Cupel and the furnace used for its purification? This method is used for purification of which metals?
- प्रश्न-22 वात्या भट्टी का नामांकित चित्र न्यूनतम एवं अधिकतम तापमान दर्शाते हुए दीजिये? धातु मल क्या होता है? भट्टी के अंदर होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ भी दीजिये?  
Give labelled diagram of Blast furnace with its minimum and maximum range of temperature. What is Slag? Give chemical reactions taking place in this furnace?
- प्रश्न-23 बेसेमर परिवर्तक का चित्र देते हुए इसमें होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं का वर्णन कीजिये? इसे किन धातुओं के लिये प्रयोग में लाया जाता है?  
Describe reactions and draw diagram for Bessemer converter? For what metals this process is used?
- प्रश्न-24 विद्युत अपघटनी शोधन किस सिद्धान्त पर आधारित है? यह विधि किन धातुओं के शोधन हेतु प्रयुक्त की जाती है? इसमें धातु में उपस्थित अशुद्धियाँ किस

इलैक्ट्रोड पर जमा होगी तथा ये जमा अशुद्धियाँ क्या कहलाती है?

Electrolytic refining process is based on what principle? For which metals is it applied?

---

### इकाई-9

#### (हाइड्रोजन)

#### (Hydrogen)

### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

#### 1 अंक वाले प्रश्न

- 1 हाइड्रोजन द्वारा निम्न में से कौन अपचयित नहीं किया जा सकता है?  
(a) गर्म CuO (b)  $Fe_3O_4$  गर्म (c) PbO गर्म (d) Zn गर्म/ $Al_2O_3$

Which one is not reduced by the hydrogen out of the following—

- (a) CuO hot (b)  $Fe_3O_4$  hot (c) PbO hot (d) Zn hot/ $Al_2O_3$

- 2 कौन सी धातु द्वारा हाइड्रोजन का अवशोषण सम्भव है—

Which metal can absorb Hydrogen

- (a) Pb (b) Al (c) K (d) Zn

- 3 निम्न में से कौन सी धातु HCl से क्रिया कर  $H_2$  देगी?

Which of the following metal will give  $H_2$  by reacting with HCl—

- (a) Mg (b) Cu (c) Hg (d) Au

- 4 निम्न में से कौन सी धातु HCl से क्रिया कर  $H_2$  देगी?

- (a) महीन प्लैटिनम (b) बारीक पिसा निकिल  
(c) कोलायडी  $Fe(OH)_3$  (d) कोलायडी पैलेडियम विलयन

Which one will absorb maximum  $H_2$

- (a) Grinded Platinum (Pt) (b) Grinded Nicle (Ni)  
(c) Colloidal  $Fe(OH)_3$  (d) Colloidal Paladium (Pd) Solution

5  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $H_2Se$  तथा  $H_2Te$  में सर्वाधिक क्वथनांक होगा  
Maximum boiling point out of the following will be of—

(a)  $H_2O$                       (b)  $H_2Te$                       (c)  $H_2S$                       (d)  $H_2Se$

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-6 हाइड्रोजन की ऑक्सीकरण संख्या +1 एवं -1 दोनों हो सकती हैं? इसका कारण तथा प्रत्येक का एक-एक उदाहरण दीजिये?

Oxidation number of H is 1 and -1 both give its reason and one example of each?

प्रश्न-7 हाइड्रोजन का समस्थानिक  ${}_1H^2$  (ड्यूटीरियम  $D_2$ ) कैसे प्राप्त किया जा सकता है? इस समस्थानिक से बनाया गया जल कैसा होगा? उस जल के उपयोग लिखिये?

How the isotope of Hydrogen  ${}_1H^2$  (Duterium  $D_2$ ) is obtained and water formed from this isotope will be of what kind and where it is used?

प्रश्न-8 आर्थो व पैरा हाइड्रोजन किन्हें कहते हैं? इनके गुणों में क्या अन्तर होते हैं? इन दोनों की आंतरिक ऊर्जा में क्या अंतर पाया जाता है? परम शून्य ताप पर पाई जाने वाली हाइड्रोजन का प्रकार बतलाइये। ताप की वृद्धि का इस पर क्या प्रभाव पड़ता है?

What are ortho and para hydrogen? What are the differences in their properties and give difference in their internal energy. What type of hydrogen is formed at absolute temperature? Give account of increasing temperature on it.

प्रश्न-9 परमाणवीय हाइड्रोजन ज्वाला किसे कहते हैं? इसे किस प्रकार उत्पन्न किया जा सकता है तथा इससे उत्पन्न ताप कितना होता है तथा इस ताप का कहाँ उपयोग किया जाता है?

What is atomic hydrogen flame? How it can be obtained and what is the temperature produced by it, where this temperature is used for?

- प्रश्न-10  $\text{BeH}_2$  की संरचना बहुलीकृत अणु के रूप में दर्शाइये?  
Give the structure of Beryllium hydride as a polymerised molecule?
- प्रश्न-11  $\text{H}_2\text{O}$  के अणु में किस प्रकार का संकरण पाया जाता है? इसके दो बन्धों के बीच कोण का मान तथा इसके बनने का कारण बतलाइये?  
What type of hybridization is found in  $\text{H}_2\text{O}$  molecule? Give the value of angle between the two bonds and the reason for this angle?
- प्रश्न-12 जल की स्थाई कठोरता किन लवणों के जल में घुले होने के कारण होती है? रासायनिक विधि से इस कठोर जल को मृदु करने हेतु किन रासायनिक पदार्थों का प्रयोग किया जा सकता है? इनकी इन पदार्थों से रासायनिक क्रिया दर्शाइये?  
Permanent hardness of water is due to what type of salts dissolved in it?  
What chemical substances can be used to remove this hardness, give chemical reactions with these chemicals.
- प्रश्न-13 जियोलाइट क्या है? जियोलाइट और परम्यूटिट पदार्थों में क्या अंतर है? जियोलाइट से कठोर जल के लवणों की क्रिया को समीकरण द्वारा व्यक्त कीजिये?  
What are Zeolites? Is there any difference between permutit and zeolite? Give chemical reaction of zeolite with salts dissolved in hard water?
- प्रश्न-14 हाइड्रोजन परऑक्साइड के सान्द्रण की स्थितियाँ कौन सी हैं? इसे ठोस रूप में कैसे प्राप्त किया जा सकता है? इसके अपघटन को रोकने के लिये क्या सावधानी लेनी होती है?  
How  $\text{H}_2\text{O}_2$  is concentrated? How can  $\text{H}_2\text{O}_2$  crystals be obtained? What measures are to be taken to check its decomposition?
- प्रश्न-15 हाइड्रोजन परऑक्साइड की संरचना का चित्र द्वारा प्रदर्शन कीजिये?  $\text{H}_2\text{O}_2$  का परीक्षण करने हेतु कोई 2 प्रविधियाँ दीजिये?

Explain the structure of  $H_2O_2$  with the help of figure? Give any two tests for  $H_2O_2$

---

### इकाई-10

(s-ब्लॉक तत्व, समूह 1 व 2 के तत्व)

(Elements of s-block)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

##### 1 अंक वाले प्रश्न

- 1 क्षारीय मृदा धातुओं का कौन सा गुण परमाणु क्रमांक बढ़ने के साथ बढ़ता है—
- (a) ऋण विद्युतता (b) हाइड्रोक्साइड्स की विलेयता  
(c) सल्फेटों की विलेयता (d) आयनन ऊर्जा

In alkaline earth metals which property increase on increasing atomic number—

- (a) Electro Negativity (b) Solubility of hydroxides  
(c) Solubility of sulphates (d) Ionic energy
- 2 जल से सोडियम की तुलना में लिथियम की क्रिया कम तीव्र होती है, क्योंकि—
- (a) लिथियम का परमाणु भार अधिक है (b) लिथियम अधातु है  
(c) Li अधिक विद्युत धनी तत्व है (d) Li अधिक विद्युत ऋणी तत्व है

Na reacts vigorously with water as compared to Lithium because—

- (a) Atomic weight of Li is greater (b) Lithium is a nonmetal  
(c) Lithium is more electro (+)ve element  
(d) Lithium is more electro (-)ve element
- 3 निम्न में से कौन-सा पदार्थ नमी सोखने के लिये उपयुक्त है—
- (a)  $CaCO_3$  (b)  $Na_2CO_3$  (c) CaO (d)  $NaHCO_3$
- For absorbing moisture which of the following substance is appropriate—
- (a)  $CaCO_3$  (b)  $Na_2CO_3$  (c) CaO (d)  $NaHCO_3$

- 4 सोडियम धातु में चमक का कारण है—  
(a) अंतिम कक्ष में इलेक्ट्रानों का दोलन (b) सोडियम आयनों का विसरण  
(c) मुक्त इलेक्ट्रानों का उत्तेजन (d) इनमें से कोई नहीं

Shining of Na Metal is due to—

- (a) Vibrations in outer most orbitals electrons (b) Diffusion of Na<sup>+</sup>  
(c) Activation of free electrons (d) None of these

- 5 किस सल्फेट की विलेयता न्यूनतम होगी

Which sulphate has least solubility—

- (a) MgSO<sub>4</sub> (b) BaSO<sub>4</sub> (c) SrSO<sub>4</sub> (d) CaSO<sub>4</sub>

- 7 क्षारीय मृदा धातुओं के सल्फेटों की घुलनशीलता समूह में नीचे जाने पर घटने का कारण है—

- (a) क्रिस्टल जालक ऊर्जा में वृद्धि होना (b) समन्वय संख्या में वृद्धि का होना  
(c) गलनांकों में वृद्धि का होना (d) उपरोक्त सभी का होना

The decrease in solubility of the sulphates of alkaline earth metals on going downwards in the group—

- (a) Increase in crystal lattice energy (b) Increase in coordination number  
(c) Increase in their melting point (d) All of these

- 8 सोडियम का द्रव अमोनियाँ में विलयन—

- (a) नीला रंग देता है (b) सोडियम अमाइड बनाता है  
(c) H<sub>2</sub> गैस देता है (d) इनमें से कोई नहीं

In liquid ammonia Na metal gives

- (a) Blue colour (b) Soda Amide  
(c) H<sub>2</sub> Gas released (d) None of these

- 9 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> जल में विलेय है किन्तु BaSO<sub>4</sub> अविलेय क्योंकि—

- (a) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> की जालक ऊर्जा जलयोजन ऊर्जा से कम है

- (b)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  की जलयोजन ऊर्जा जालक ऊर्जा से कम है  
 (c)  $\text{BaSO}_4$  की जालक ऊर्जा जलयोजन ऊर्जा से अधिक है  
 (d) विलेयता में जालक ऊर्जा का कोई संबंध नहीं है

$\text{Na}_2\text{SO}_4$  is soluble in water but  $\text{BaSO}_4$  is insoluble, because of the reason—

- (a) Lattice energy of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  is less than its hydration energy.  
 (b) Hydration energy of  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  is less than its lattice energy.  
 (c) Lattice energy of  $\text{BaSO}_4$  is more than Hydration energy.  
 (d) There is no reaction between lattice energy and solubility.

10 अम्ल प्रबलता का सही क्रम होना चाहिये—

Strength of Acidity should be—

- (a)  $\text{CaO} < \text{CuO} < \text{H}_2\text{O} < \text{CO}_2$                       (b)  $\text{H}_2\text{O} < \text{CuO} < \text{CaO} < \text{CO}_2$   
 (c)  $\text{CaO} < \text{H}_2\text{O} < \text{CuO} < \text{CO}_2$                       (d)  $\text{H}_2\text{O} < \text{CO}_2 < \text{CaO} < \text{CuO}$

11 जिप्सम को उच्चताप पर गर्म करने से प्राप्त होगा—

On heating Zypsum to a high temperature will be produced—

- (a)  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$     (b)  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$   
 (c)  $\text{CaO} + \text{SO}_3$     (d)  $\text{CaSO}_4$

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न—12 प्रथम एवं द्वितीय समूह के तत्वों में प्रथम सदस्य के असामान्य गुण दर्शाइये?

Give anomalous properties of the first member in first and second groups.

प्रश्न—13 विकर्ण संबंध क्या है? इस संबंध के कारण गुणों में समानता को स्पष्ट कीजिये?

What is diagonal relationship? Give reason for this similarity in these properties?

प्रश्न—14 क्षार धातुओं के गुणों में आवर्तिता को निम्न गुणों के आधार पर दर्शाइये—

- (a) घनत्व    (b) क्वथनांक एवं गलनांक    (c) आयनन ऊर्जा  
 (d) परमाण्विक एवं आयनिक त्रिज्याएँ    (e) आयनों का रंग तथा चुम्बकीय गुण

Explain the trends in properties of Alkali metals on the basis of following points—

- (a) Density (b) Melting point and boiling point  
(c) Ionization energy (d) Atomic and ionic radii  
(e) Colour of ions and their magnetic properties

प्रश्न—15 लिथियम अपने समूह की क्षार धातुओं से किन गुणों में भिन्नता रखती तथा सह विकर्ण संबंध रखने वाली Mg धातु से किन गुणों में समानता रखती है?  
:Li differs on what grounds with other members of its groups? Also mention similarities with its diagonally related Mg metal.

प्रश्न—16 क्षारीय मृदा धातुओं के गुणों में आवर्तता निम्न गुणों के आधार पर दें—

- (a) घनत्व (b) क्वथनांक एवं गलनांक  
(c) ऑक्सीकरण अवस्था (d) धन विद्युती लक्षण

Explain trends in properties of Alkaline earth metals on the following points—

- (a) Density (b) Boiling point and melting point  
(c) Oxidation state (d) Electro (+)ve character

प्रश्न—17  $\text{BeCl}_2$  के बनाने की विधि एवं इसकी संयोजी प्रकृति कारण सहित दीजिये? इसकी श्रंखला संरचना एवं द्विलक संरचना चित्र क सहायता से समझाइये?  
Give the method of preparation of  $\text{BeCl}_2$ ? Give its valency nature with reason? also give its chain structure and dimer form diagrammatically?

प्रश्न—18 सोडियम कार्बोनेट की औद्योगिक उत्पादन की ली-ब्लॉक विधि को संक्षेप में समझाइये तथा होने वाली रासायनिक क्रियाओं के समीकरण दीजिये?  
Describe in brief the Le-blanc process for manufacturing  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  and give chemical equations for the reactions taking place.

प्रश्न—19  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  की सोडा अमोनियाँ साल्वे विधि का सचित्र वर्णन कीजिये? इसके विभिन्न भागों में होने वाली रासायनिक क्रियाओं के समीकरण भी दीजिये?



Give labelled diagram for soda ammonia solvay method of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  preparation.

Give chemical reactions taking place in different parts of it?

प्रश्न-20 सोडा अमोनियाँ साल्वे विधि द्वारा  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  तो प्राप्त किया जा सकता है, किन्तु  $\text{K}_2\text{CO}_3$  प्राप्त नहीं किया जा सकता इसका कारण दीजिये?

$\text{Na}_2\text{CO}_3$  can be obtained by soda ammonia solvay process but  $\text{K}_2\text{CO}_3$  can not be prepared by this method, give its reason?

प्रश्न-21  $\text{NaOH}$  के उत्पादन हेतु कास्टनर-केलनर सेल का स्वच्छ नामांकित चित्र एवं सैल में होने वाली रासायनिक अभिक्रियाएँ दर्शाइये?

Give chemical reactions and diagram of Castner-Kellner cell for production of  $\text{NaOH}$ .

प्रश्न-22  $\text{NaOH}$  निर्माण की नैल्सन सैल का स्वच्छ नामांकित चित्र बनाइये तथा होने वाली रासायनिक क्रिया भी दर्शाइये?

Draw labelled diagram of Nelson Cell for preparing  $\text{NaOH}$  and give chemical reactions also?

प्रश्न-23  $\text{NaOH}$  की निम्न से रासायनिक क्रिया के केवल रासायनिक समीकरण दें?

- (a) फास्फोरस से क्रिया (b) सल्फर से क्रिया  
(c) बोरान एवं सिलीकॉन से क्रिया (d)  $\text{Cl}_2$  तथा  $\text{I}_2$  से क्रिया

Give only chemical reactions of  $\text{NaOH}$  with the following—

- (a) With phosphorous (b) With sulphur  
(c) With borone and silicon (d) with  $\text{Cl}_2$  and  $\text{I}_2$

प्रश्न-24  $\text{NaOH}$  की निम्न धातु लवणों के साथ होने वाली रासायनिक क्रिया के समीकरण दीजिये?

Give only chemical reactions of the following compounds with  $\text{NaOH}$

- (a)  $\text{FeCl}_3$  (b)  $\text{CuSO}_4$  (c)  $\text{AgNO}_3$  (d)  $\text{HgCl}_2$

प्रश्न-25 ब्लीचिंग पाउडर किसे कहते हैं? इसे बनाने की विधि समझाइये? चूने के बजाय चूने के पानी में  $Cl_2$  गैस प्रवाहित करने पर होने वाली रासायनिक क्रिया भी दर्शाइये?

What is bleaching powder? How is its prepared? Also give chemical reactions?

When  $Cl_2$  is passed in lime water rather than on slacked lime?

प्रश्न-26 प्लास्टर ऑफ पेरिस क्या है? इसे प्राप्त करने की विधि का रासायनिक समीकरण दीजिये? इसके प्रमुख उपयोग भी लिखो?

What is plaster of paris? Give chemical equation for obtaining it, also give some of its important uses?

प्रश्न-27  $LiCl$  के गलित अवस्था में विद्युत विच्छेदन करने हेतु  $KCl$  का प्रयोग क्यों किया जाता है?

Why  $KCl$  is mixed while extracting Li from  $LiCl$  by electrolytic process in molten state?

प्रश्न-28 गलन मिश्रण क्या होता है? इसकी आवश्यकता कहाँ और कब होती है?

What is fusion mixture? When and where it is needed?

प्रश्न-29 संकुल यौगिक बनाने की प्रवृत्ति क्षार धातुओं की अपेक्षा क्षारीय मृदा धातु तत्वों में अधिक पाये जाने का कारण दीजिये?

Forming coordination compounds by alkaline earth metals is greater than alkali metals. Give its reason?

प्रश्न-30 Li के गुणधर्म अगले समूह में Be और Mg में से किससे मिलने की संभावना है व क्यों? इन समानताओं का भी उल्लेख करें?

Li in its properties should match with which element Be or Mg and why?

Give also these similarities?

प्रश्न-31 द्वितीय समूह के तत्वों को क्षारीय मृदा धातुओं क्यों कहा गया है? इन तत्वों का इलेक्ट्रॉनिक विन्यास दर्शाइये?

Why second group elements are called alkaline earth metals? Give electronic configuration of these elements?

प्रश्न-32 क्षारीय धातु तथा क्षारीय मृदा धातुओं की तुलना निम्नलिखित बिन्दुओं के आधार पर कीजिये?

- (a) आयनन ऊर्जा            (b) वाष्पशीलता            (c) हाइड्रोक्साइडों की विलेयता  
(d) ऑक्साइडों की क्षारीयता            (e) कार्बोनेटों की विलेयता

Compare alkali metals with alkaline earth metals on the basis of following points-

- (a) Ionization energy    (b) Vapourization    (c) Solubility of hydroxides  
(d) Basicity of oxides            (e) Solubility of carbonates

प्रश्न-33 क्षारीय मृदा धातुओं के द्वितीय आयनन विभव का मान प्रथम आयनन विभव से अधिक है, फिर भी ये धातुएं +2 ऑक्सीकरण अवस्था दर्शाती हैं +1 नहीं इसका कारण समझाइये?

For Alkaline earth metals the value of second ionization potential is greater than 1st ionization even though these metals represent +2 oxidation number and not +1, why?

प्रश्न-34 कारण बतलाइये-

- (a) सोडियम धातु को मिट्टी के तेल में रखना पड़ता है  
(b) चूना भट्टी में चूना बनाने हेतु तापक्रम 1000°C के नीचे रखा जाता है अधिक नहीं, क्यों?

Give reason why-

- (a) Na metal is kept in kerosene oil  
(b) In lime kiln temperature is kept below 1000°C and not more.

## इकाई-11

### (*p*-ब्लॉक तत्व - I-समूह 13 के तत्व)

#### (Elements of *p*-block)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

##### 1 अंक वाले प्रश्न

- 1 बोरिक अम्ल होता है—  
(a) एक भाषिक अम्ल (b) बोरॉन हैलाइड के जल अपघटन से प्राप्त पदार्थ  
(c) त्रिभाषिक अम्ल (d) समतलीय आकृति वाला पदार्थ  
Boric acid is—  
(a) Mono basic acid (b) Substance obtained by hydrolysis of boron halide  
(c) Tri Basic acid (d) Substance of linear or planer structure
- 2  $B_2H_6$  से कौन-सा पदार्थ नहीं बनाया जा सकता—  
(a)  $H_3BO_3$  (b)  $B_2(CH_3)_4 H_2$  (c)  $B_2(CH_3)_6$  (d)  $NaBH_4$   
Which one is not obtained from  $B_2H_6$ —  
(a)  $H_3BO_3$  (b)  $B_2(CH_3)_4 H_2$  (c)  $B_2(CH_3)_6$  (d)  $NaBH_4$
- 3 बोरैक्स का जलीय विलयन होगा—  
(a) अम्लीय (b) क्षारीय (c) उदासीन (d) अभयधर्मी  
Water solution of Borex will be—  
(a) Acidic (b) Basic (c) Neutral (d) Emphoteric
- 4 बोरिक अम्ल के बहुलीकृत होने का कारण है—  
(a) अम्लीय प्रकृति (b) H-बंध  
(c) अम्ल की ज्यामितीय संरचना (d) एक भाषिक प्रकृति  
Reason for polymerization of Boric Acid is—  
(a) Acidic nature (b) H- Bond  
(c) Geometrical structure (d) Monobasic nature

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks**

5 जब फार्मिक अम्ल को सान्द्र  $H_2SO_4$  के साथ गर्म किया जाता है तो ..... बनता है।

When formic acid is heated with concentrated  $H_2SO_4$  then it forms .....

6 फेरिक ऑक्साइड की अशुद्धि वाले बाक्साइट के शोधन हेतु ..... विधि का प्रयोग किया जाता है?

Boxite having impurities of ferric oxide is purified by the ..... method?

7 जब एल्यूमीना में  $Fe_2O_3$  एवं  $SiO_2$  दोनों प्रकार की अशुद्धियाँ उपस्थित रहते हैं तब इसका शोधन ..... की विधि द्वारा किया जाता है—

When  $Fe_2O_3$  and  $SiO_2$  both are present in Alumina as impurities then ..... method is applied for its purification?

8 शत प्रतिशत शुद्ध एल्यूमीनियम प्राप्त करने हेतु एल्यूमीनियम का शोधन ..... विधि द्वारा किया जाता है।

For getting 100 percent pure aluminium metal purification is done by ..... method?

9 शुद्ध एल्यूमीना का गलनांक बहुत ऊंचा (लगभग  $2050^\circ C$ ) होता है। इसे कम ताप पर पिघलाने की दृष्टि से इसमें ..... एवं ..... गालक के रूप में प्रयुक्त किये जाने से गलनांक ..... $^\circ C$  पर ही आ जाता है।

Pure Alumina is melted at very high temperature (approximately  $2050^\circ C$ ).

To melt it at low temperature ..... and ..... are mixed as flux which reduce melting point upto ..... $^\circ C$ .

10 जब सिलिका की अशुद्धि बाक्साइट में अधिक हो तब इस खनिज का शोधन ..... विधि द्वारा किया जाता है। इस विधि में ..... मिलाकर  $N_2$  की धारा में  $1800^\circ C$  तक गर्म करते हैं।

When  $SiO_2$  is present as main impurity in boxite then it is purified by the method ..... In this method ..... is mixed and is heated in presence of  $N_2$  at about  $1800^\circ C$ .

11 सिलिका युक्त अशुद्धि वाले बाक्साइट खनिज को  $N_2$  की धारा में कोंक के साथ  $1800^\circ C$  पर गर्म करने से ..... प्राप्त होता है तथा सिलिकॉन वाष्पशील होने से अलग हो जाता है।

Boxite having impurity of  $\text{SiO}_2$  is heated with coke in presence of  $\text{N}_2$  at  $1800^\circ\text{C}$  which gives ..... and silicon vapourises to separated out.

- 12 सर्पेक विधि में बने  $\text{AlN}$  के जल अपघटन से ..... प्राप्त होता है जिसे गर्म कर  $\text{Al}_2\text{O}_3$  प्राप्त किया जाता है।

In Serpek's process  $\text{AlN}$  formed on hydrolysing gives ..... This on heating gives  $\text{Al}_2\text{O}_3$

- 13  $\text{H}_3\text{BO}_3 \longrightarrow \text{HBO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7 \longrightarrow \text{B}_2\text{O}_3$   
 आर्थो बोरिक अम्ल    मेटाबोरिक अम्ल    टेट्राबोरिक अम्ल    बोरिक एनहाइड्राइड  
 उपयुक्त समीकरण में ताप की स्थितियाँ दर्शाइये?

Show temperature conditions in the above given equations?

- 14 समूह 13 के तत्वों के कुछ ऑक्साइड जलीय विलयन में नीले लिटमस को लाल एवं लाल लिटमस को नीला करते हैं? इस प्रकार के ऑक्साइडों का विलयन .  
 ..... कहा जाता है।

Some elements of group-13 form the oxides whose water solution turns blue litmous red and red litmus solution to blue such a solution of these oxides is called .....

- 15 जोड़ी बनाइये- Match Column A with B

A	B
$\text{B}_2\text{O}_3$	उमयधर्मी - Eraphoterric
$\text{TiO}_2$	अम्लीय - Acidic
$\text{Al}_2\text{O}_3$	क्षारीय - Basic
$\text{Ga}_2\text{O}_3$	क्षारीय - Basic
$\text{In}_2\text{O}_3$	उमयधर्मी - Eraphoterric

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

- प्रश्न-16 किसी वर्ग में परमाणु द्रव्यमान बढ़ने पर किस गुण की वृद्धि तथा किस गुण की कमी होती है? जिन तत्वों में  $ns^2$  इलेक्ट्रान के सक्रिय नहीं होने से कौन-सा प्रभाव प्रदर्शित होता है? इस प्रभाव का भौतिक एवं रासायनिक गुणों पर क्या प्रभाव पड़ता है?

In any group atomic mass increase gives a change in properties which property is increased and which one is decreased? The elements in which  $ns^2$  electrons are not much active which type of effect is reflected? How this effect is noted on their physical and chemical properties?

प्रश्न-17 13 वे समूह के तत्वों को B-ब्लॉक के तत्व क्यों कहा जाता है? इनकी सामान्यतः प्रदर्शित की जाने वाली संयोजकता इलेक्ट्रॉनिक विन्यास के आधार पर कितनी होनी चाहिये? क्षारीय धातु एवं क्षारीय मृदा धातुओं की तुलना में इसके किस गुण में वृद्धि होती है?

Why group-13 elements have been named as B-block elements? On the ground of their electronic configuration, how much valency they should represent which property is increased as compared to alkali and alkaline earth metals?

प्रश्न-18 बोरैक्स का रासायनिक सूत्र एवं प्राप्ति स्थान लिखो? बोरॉन ट्राई हैलाइड को लूइस अम्ल क्यों कहा जाता है?  $NH_3$  से इस अम्ल की क्रिया दर्शाइये?

Give chemical formula for Borex? Why Boron tri-halide is called Lewis acid? Give reaction of this acid with  $NH_3$ ?

प्रश्न-19 बोरिक एन हाइड्राइड आर्थोबोरिक अम्ल तथा मेटाबोरिक अम्ल एवं टेट्राबोरिक और पायरोबोरिक अम्ल के रासायनिक सूत्र दीजिये? आर्थो बोरिक अम्ल से मेटा बोरिक, टेट्रा बोरिक अम्ल और बोरिक एनहाइड्राइड बनाने की परिस्थितियों का समीकरण सहित उल्लेख कीजिये?

Give chemical formulas for boric anhydried, ortho boric acid meta boric acid, tetra boric acid and pyro boric acids? How will you get meta boric acid, tetra boric acid and boric anhydried from ortho boric acid. Give chemical equation and necessary conditions for it?

प्रश्न-20 कैल्शियम बोरेट ( $Ca_2B_6O_{11}$ ) पर सोडियम कार्बोनेट ( $Na_2CO_3$ ) के मध्य होने वाली रासायनिक अभिक्रिया का समीकरण दीजिये तथा हाइड्रोजन बन्धयुक्त आर्थोबोरिक अम्ल की संरचना दीजिये?

Give chemical equation for the reaction of  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  on calcium borate ( $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11}$ ). Also give structure of ortho boric acid having hydrogen bonds.

प्रश्न-21 डाई बोरेन की संरचना चित्र की सहायता से दर्शाइये तथा इसकी तलीय प्रकृति और कोणीय स्थिति बतलाइये? यह किस श्रेणी का सदस्य है?

Give structure of di borane and mention its dimensional nature and angular position? To which series of boranes it belongs?

प्रश्न-22 डाई हैलाइड के रूप में बोरॉन के किसी यौगिक की संभावित संरचनाएं दर्शाइये? Give possible structures of dihalids of boron?

प्रश्न-23 एल्यूमीनियम धातु के निम्न अयस्कों के एक-एक उदाहरण सूत्र सहित लिखिये-

(a) ऑक्साइड (b) सिलिकेट (c) सल्फेट

(d) फॉस्फेट (e) हैलाइड (फ्लोराइड)

Give one example with its formula for the following aluminium ores-

(a) Oxides (b) Silicates (c) Sulphates

(d) Phosphates (e) Halides (Fluorides)

प्रश्न-24 बॉक्साइट का शोधन किन-किन विधियों से किया जाता है? इस अयस्क में क्या-क्या अशुद्धियाँ संभावित हैं इन अशुद्धियों की उपस्थिति के आधार पर चुनी गयी विधि का संक्षिप्त वर्णन तथा इसमें होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण दीजिये?

Which methods are applicable for purification of Bauxite? What type of impurities may be present in it? On the basis of the impurity present choose and describe the method in brief, also give chemical reactions that take place in the process?

प्रश्न-25 शुद्ध एल्यूमीना से एल्यूमीनियम धातु प्राप्त करने की वैद्युत अपघटन विधि का स्वच्छ नामांकित चित्र तथा रासायनिक अभिक्रियाएं दीजिये? एल्यूमीना में क्रायोलाइट ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) और फ्लोरस्फार ( $\text{CaF}_2$ ) क्यों मिलाया जाता है?



Describe electrolytic method for getting *Al* metal from Alumina with the help of a diagram? Give chemical equations also? Why Fluorspar ( $\text{CaF}_2$ ) and cryolyte ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ) are mixed with alumina?

प्रश्न-26 हूप की विधि से एल्यूमीनियम धातु के शोधन को चित्र की सहायता से समझाइये? इस विधि से प्राप्त धातु किस स्तर की शुद्धता वाली होती है?

With the help of a diagram describe purification of *Al* metal by hoop's method? Metal thus obtained is of which quality so far as purity is concerned?

प्रश्न-27 थर्मैट वैल्डिंग क्या है? इसे चित्र एवं रासायनिक क्रिया की सहायता से स्पष्ट करो?

What is Thermite belding? Explain with the help of a diagram and chemical reaction that take place?

प्रश्न-28 निर्जल एल्यूमीनियम क्लोराइड बनाने की कोई दो विधियाँ समीकरण सहित दीजिये? इसकी निम्न के साथ रासायनिक क्रियाओं के समीकरण दर्शाइये? कोई दो उपयोग भी लिखिये?

(a) जलीय विलय में जल अपघटन से प्राप्त विलयन की प्रकृति

(b) अमोनियाँ के साथ क्रिया (c) NaOH से क्रिया

Give any two methods for preperation of anhydrous  $\text{AlCl}_3$  long with chemical equation? Give equations for the reaction with the following also give any two uses of it?

(a) Nature of solution produced on hydrolysis

(b) Reaction with  $\text{NH}_3$  (c) Reaction with NaOH

प्रश्न-29 एल्यूमीनियम के द्विक लवण का कोई उदाहरण दीजिये? एलम किसे कहा जाता है, इसका सामान्य सूत्र लिखो? छद्म एलम किन्हें कहेंगे?

Give any example of a double salt of Aluminium. What are alums give their general formula? What are pseudo alums?

प्रश्न-30 साधारण फिटकरी का सूत्र लिखो? इसे प्राप्त करने की संक्षिप्त विधि का उल्लेख करो? एल्यूनाइट से इसे प्राप्त किये जाने का रासायनिक समीकरण दीजिये?  
What is Potash Alum, give its formula? Describe in short its method of preparation? Give chemical reaction for preparing it from Alunite?

### इकाई-12

#### (*p*-ब्लॉक तत्व – समूह 14 के तत्व)

#### (Elements of *s*-block Group 14, Carbon Family)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

##### 1 अंक वाले प्रश्न

1 समूह-14 के तत्वों को *p*-ब्लॉक तत्व कहा जाता है, क्योंकि—

- (a) इनके बाह्यतम कोष *p* में इलेक्ट्रॉन भरे होते हैं
- (b) इनमें *d* कक्षक का अभाव रहता है
- (c) इनमें *p* कक्षक तथा *d* कक्षक नहीं पाये जाते
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Elements of group-14 are called *p*-block elements because of—

- (a) Presence of *p*-orbital in outer most cell in which electrons are filled
- (b) *d*-orbital is absent
- (c) *p* and *d* orbitals are not present
- (d) None of these

2 Ge तत्व होता है—

- (a) धातु
- (b) अधातु
- (c) उपधातु
- (d) इनमें से कोई नहीं

Germanium elements is—

- (a) Metal
- (b) Non metal
- (c) Metalloid
- (d) None of these

3 समूह-14 के तत्वों में समूह में ऊपर से नीचे चलने पर वृद्धि होती है—

- (a) धात्विक गुण में
- (b) अधात्विक गुण में
- (c) दोनों धात्विक एवं अधात्विक गुणों में
- (d) इनमें से कोई नहीं

In elements of group-14, on coming down there is increase in-

- (a) Metallic character (b) Non metallic character  
(c) In both characters (d) None of these

4 समूह-14 के तत्वों में उत्तेजित अवस्था होने पर  $SP^3$  संकरण के कारण-

- (a) यौगिक चतुष्फलकीय आकृति गृहण कर लेते हैं।  
(b) यौगिक समलीय रैखिक आकृति गृहण कर लेते हैं।  
(c) यौगिक अष्ट फलकीय आकृति गृहण कर लेते हैं।  
(d) उपरोक्त में से कोई नहीं।

In the excited state group-14 elements acquire-

- (a) Tetrahedral structure (b) Linear coplaner structure  
(c) Octahedral structure (d) None of these

5 फुलेरिन कहा जाता है?

- (a)  $F_2$  को (b) C के अपरूप  $C^{32}$ ,  $C^{50}$ ,  $C^{60}$ ,  $C^{70}$ ,  $C^{84}$  आदि को  
(c)  $C^{14}$  को (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Fullerene is called-

- (a)  $F_2$  (b) Allotropes of C as  $C^{32}$ ,  $C^{50}$ ,  $C^{60}$ ,  $C^{70}$ ,  $C^{84}$   
(c)  $C^{14}$  (d) None of these

6 सोडियम जियोलाइट या परम्यूटिट का सूत्र होता है-

- (a)  $Na_2Al_3SiO_2$  (b)  $Na_2[Al_3Si_2O_8 \cdot xH_2O]$   
(c)  $Na_2(Al_2O_3 \cdot SiO_2)_6$  (d) इनमें से कोई नहीं

Sodium zeolite or permutit is called-

- (a)  $Na_2Al_3SiO_2$  (b)  $Na_2[Al_3Si_2O_8 \cdot xH_2O]$   
(c)  $Na_2(Al_2O_3 \cdot SiO_2)_6$  (d) None of these

7 सिलिकॉन्स होते हैं-

- (a) Si तथा C के संश्लेषित रैजिन (b) पेट्रोलियम से प्राप्त यौगिक  
(c) कार्ब सिलिकॉन (d) इनमें से कोई नहीं

Silicons are–

- (a) Synthesised resins of Si and C      (b) Compounds of petrolium  
(c) Carbo silicon      (d) None of these

8 कार्बोरंडम का सूत्र होता है–

- (a)  $B_4C$       (b)  $SiC$       (c)  $Al_3C_4$       (d)  $CaC_2$

Formula for carborundum is–

- (a)  $B_4C$       (b)  $SiC$       (c)  $Al_3C_4$       (d)  $CaC_2$

9 शुष्क बर्फ कहते हैं–

- (a)  $SOCl_2$  को      (b) शुष्क  $SO_2$  को  
(c) शुष्क एवं ठोस  $CO_2$       (d)  $COCl_2$  को

Dry ice is called–

- (a)  $SOCl_2$       (b) Dry  $SO_2$   
(c) Dry & Solid  $CO_2$       (d)  $COCl_2$

10 विद्युत का सबसे अच्छा कुचालक है–

- (a) K      (b) ग्रेफाइट      (c) हीरा      (d) तांबा

Best insulator for electricity is–

- (a) K      (b) Graphite      (c) Diamond      (d) Copper

11  $Ni(CO)_4$  चतुष्फलकीय होता है इसलिये  $Fe(CO)_5$  होगा–

- (a) पंच फलकीय      (b) अष्ट फलकीय      (c) वर्गाकार      (d) पिरामिडी

$Ni(CO)_4$  is tetrahedral hence  $Fe(CO)_5$  should be–

- (a) Penta hedral      (b) Octahedral      (c) Square      (d) Pyramidy

12 कार्बन सब ऑक्साइड का सूत्र है–

Formula for carbon suboxide is–

- (a)  $C_3O_2$       (b)  $C_2O_2$       (c)  $CO_2$       (d) CO

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

- प्रश्न-13 सिलिकॉन टेट्रा फ्लोराइड के बनाने की विधि, गुण एवं उपयोग लिखो?  
Write method of preparation, properties and uses of silicon tetra fluoride?
- प्रश्न-14 समूह-14 के प्रथम तत्व कार्बन के असामान्य व्यवहार को समझाइये?  
Describe the abnormal behaviour of the first element carbon of group-14?
- प्रश्न-15 कार्बन के किस गुण के कारण यह असंख्य यौगिकों का निर्माण करता है?  
उदाहरण सहित स्पष्ट करें?  
Due to which property of Carbon it forms innumerable compounds? Explain with examples?
- प्रश्न-16 फुलेरीन की संरचना एवं गुणों का वर्णन करो?  
Describe structure of Fullerene and its properties?
- प्रश्न-17 निम्न पर संक्षिप्त नोट लिखो?  
(a) जियोलाइट्स (b) सिलिकोन्स  
Write short notes on—  
(a) Zeolites (b) Silicones
- प्रश्न-18 मिश्रित हैलाइड क्या हैं? इनके कोई 4 प्रकार लिखिये? फ्रिऑन किसे कहते हैं?  
इसके क्या उपयोग हैं?  
What are mixed halides? Give any four types of it? What is freon give its uses?
- प्रश्न-19 कार्बन के कोई चार अकार्बनिक यौगिक लिखिये? कार्बन के दो प्रमुख अपरूप जो उपयोगी तौर पर मूल्यवान कहे जाते हैं, लिखिये तथा इनके उपयोग भी दीजिये?  
Give any four inorganic compounds of carbon also give two allotropic forms of carbon. Which are supposed to be indispensable and costly give their uses also?

प्रश्न-20 हीरा कठोर किन्तु उसी कार्बन का अपरूप ग्रेफाइट नरम होता है? संरचना के आधार पर कारण स्पष्ट करो?

Diamond is hard but other allotrop of carbon graphite is soft. Give reason based on their structures?

प्रश्न-21 सरल श्रृंखलीय सिलीकेट एवं चक्रीय सिलीकेट की संरचनायें दीजिये?

Give structures for simple chain and cyclic silicates?

प्रश्न-22 निम्नलिखित के कारण दीजिये?

(a) हीरा कठोर होता है परन्तु ग्रेफाइट नरम, क्यों?

(b) हीरे का घनत्व ग्रेफाइट के घनत्व से अधिक है, क्यों?

(c) हीरा विद्युत का कुचालक है किन्तु ग्रेफाइट सुचालक, क्यों?

Give reasons for the following—

(a) Diamond is hard but graphite is soft, why?

(b) Density of diamond is greater than graphite, why?

(c) Diamond is bad conductor of electricity but graphite is good conductor?

---

### इकाई-13

(कार्बनिक रसायन—कुछ मूलभूत सिद्धान्त)

(Carbonic Chemicals)

**बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

1 कार्बन तत्व में असंख्य यौगिक निर्माण क्षमता का कारण है—

(a) C तत्व अति क्रियाशील होना

(b) इसकी अधात्विक प्रकृति होना

(c) C में विशिष्ट श्रृंखलन क्षमता का होना

(d) इनमें से कोई नहीं

The efficiency of innumerable carbon compound formation of the C-element is due to—

(a) C is very reactive

(b) Its non metallic nature

(c) Specific catenation power

(d) None of these

2 जिन द्रव पदार्थों के क्वथनांक भिन्न होते हैं, उनके मिश्रण को अलग किया जा सकता है—

- (a) आंशिक आसवन विधि द्वारा (b) माप आसवन विधि द्वारा  
(c) पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा (d) छन्नक विधि द्वारा

A mixture of liquids having components of different boiling points can be separated by the method—

- (a) Fractional distillation (b) Steam distillation  
(c) Paper chromatography (d) Micro filtration

3 जब किसी विलायक में लगभग समान विलेयता रखने वाले पदार्थ घुले हो तो उनको पृथक करने की विधि होगी—

- (a) ऊर्ध्वपातन (b) आसवन  
(c) प्रभाजी क्रस्टलन (d) कम दाब पर आसवन

When two or more substances having almost same level of solubility can be separated by the method—

- (a) Sublimation (b) Distillation  
(c) Fractional crystalization (d) Distillation under reduced pressure

4 कार्बनिक पदार्थों में तत्वों की पहचान हेतु सोडियम निष्कर्ष बनाना पड़ता है क्योंकि—

- (a) अधिकांश कार्बनिक तत्व तथा उनके यौगिक सह संयोजी तथा अविलेय हो जाते हैं  
(b) सोडियम के समस्त यौगिक जल में विलेय और विद्युत संयोजी बन जाते हैं  
(c) सोडियम धातु से क्रिया कर कार्ब धात्विक यौगिक में बदल जाते हैं  
(d) सोडियम निष्कर्ष से परीक्षण आसान बन जाता है

For detection of elements in organic compounds sodium extract is to be prepared because—

- (a) Most of the organic elements and compounds become co-valent and insoluble.

- (b) All compounds of sodium are electrovalent and soluble in water.
- (c) By reacting with sodium metal organo metallic compounds are obtained.
- (d) Test become easier from sodium extract.

5 प्रभाजी क्रिस्टलन विधि द्वारा दो अथवा अधिक यौगिकों का पृथक्करण निर्भर करता है?

- (a) यौगिक के घनत्व पर
- (b) यौगिक की वाष्पशीलता पर
- (c) यौगिक की विलेयता पर
- (d) यौगिकों के क्रिस्टलीय आकार पर

Separation of two or more compounds separation through fractional crystalization method depends on—

- (a) Density of compound
- (b) Vapourization of compound
- (c) Solubility of compound
- (d) Crystal size of compound

6 एनीलीन को शुद्ध किया जाता है—

- (a) साधारण आसवन द्वारा
- (b) ऊर्ध्वपातन द्वारा
- (c) माप आसवन द्वारा
- (d) वाष्पन द्वारा

Aniline is purified by the method—

- (a) Simple distillation
- (b) Sublimation
- (c) Steam distillation
- (d) Vapourization

7 ग्लिसरॉल कुछ विघटित होकर  $290^{\circ}\text{C}$  पर उबलने लगता है अतः अशुद्ध ग्लिसरॉल को शुद्ध किया जाता है—

- (a) निर्वात आसवन द्वारा
- (b) माप आसवन द्वारा
- (c) विलायक में घोलकर
- (d) छन्नक में छानकर

Glycerol is decomposed partially and boils at  $290^{\circ}\text{C}$  hence its purification is done by—

- (a) Vacuum distillation
- (b) Steam distillation
- (c) By dissolution in solvent
- (d) By filtering through filter paper



- 8 पेपर क्रोमेटोग्राफी द्वारा रंगों का पृथक्करण आधारित है—
- (a) गतिशील प्रावस्था द्रव तथा स्थिर प्रावस्था ठोस  
 (b) गतिशील प्रावस्था ठोस तथा स्थिर प्रावस्था द्रव  
 (c) दोनों ठोस प्रावस्था होती है (d) दोनों द्रव प्रावस्था होती है
- Chromofores / Pigments separated by paper chromatography. their separation depends on—
- (a) Dynamic state of liquid and static state of solid.  
 (b) Dynamic state of solid and static state of liquid.  
 (c) Both are in solid state (d) Both are in liquid state
- 9 लैसाजिन परीक्षण निम्न में से किस तत्व के परीक्षण हेतु किया जाता है—
- (a) नाइट्रोजन (b) सल्फर (c)  $N_2$  तथा S दोनों (d) N, S तथा X तीनों के लिये
- Lassaigne's test is applied for detection of—
- (a)  $N_2$  (b) S (c) N and S both (d) N, S and X all the three
- 10 लैसाजिने परीक्षण किया जाता है—
- (a) कार्बनिक तत्वों (N, S, X) की पहचान हेतु  
 (b) कार्बनिक यौगिक की शुद्धता की जांच हेतु  
 (c) कार्बनिक यौगिक में अल्कोहल समूह परीक्षण हेतु  
 (d) कार्बनिक यौगिक में त्रिबंध जांच हेतु
- Lassaigne test is done for—
- (a) Detection of organic elements (N, S, X)  
 (b) For detection of purity of organic compound  
 (c) For detection of OH (AlC) group  
 (d) For detection of tripple bond in organic compound
- 11 हैलोजनों के परीक्षण से पूर्व सोडियम निष्कर्ष में  $HNO_3$  मिलाकर गर्म करने का कारण है—
- (a) सिल्वर हैलाइड  $HNO_3$  से क्रिया कर लेते हैं

(b) NaCN तथा Na<sub>2</sub>S बनने पर HNO<sub>3</sub> से ऑक्सीकृत हो अपघटित हो जाता है

(c) AgCN HNO<sub>3</sub> में घुल जाता है (d) Ag<sub>2</sub>S HNO<sub>3</sub> में विलेय है

The reason of heating sodium extract with HNO<sub>3</sub> before testing is—

(a) Silver halides react with HNO<sub>3</sub>

(b) NaCN and Na<sub>2</sub>S formed are oxidised and decomposed by HNO<sub>3</sub>

(c) AgCN is soluble in HNO<sub>3</sub>

(d) Ag<sub>2</sub>S is soluble in HNO<sub>3</sub>

12 N और S के परीक्षण में लाल रक्त जैसा रंग किस यौगिक के कारण है—

On testing N and S blood red colour is due to—

(a) Fe<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]<sub>2</sub> (b) Fe(SCN)<sub>3</sub> (c) KSCN (d) Na<sub>2</sub>S . NaCN

13 एक यौगिक जिसका मूलानुपाती सूत्र C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O है तथा उसका अणुभार 90 है। उस यौगिक का वास्तविक अणुसूत्र होगा—

A compound having empirical formula C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O and whose molecular weight is 90 will have the molecular formula—

(a) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub> (b) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>O (c) C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub> (d) C<sub>5</sub>H<sub>14</sub>O

14 हैलोजनों का कैरियस विधि द्वारा परीक्षण करने हेतु अभिकर्मक लिया जाता है—

(a) HNO<sub>3</sub> तथा HCl (b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> एवं HNO<sub>3</sub>

(c) सघूम HNO<sub>3</sub> तथा BaCl<sub>2</sub> (d) सघूम HNO<sub>3</sub> एवं AgNO<sub>3</sub>

The reagent used for testing halogens by carius method is—

(a) HNO<sub>3</sub> and HCl (b) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> and HNO<sub>3</sub>

(c) Fuming HNO<sub>2</sub> and BaCl<sub>2</sub> (d) Fuming HNO<sub>3</sub> and AgNO<sub>3</sub>

15 यदि किसी कार्बनिक यौगिक में C = 40% तथा H = 6.7% हो तथा शेष ऑक्सीजन हो तो इसका सरलतम मूलानुपाती सूत्र होगा—

If an organic compound contain C = 40%, H = 6.7% and rest of oxygen, then its simplest empirical formula will be—

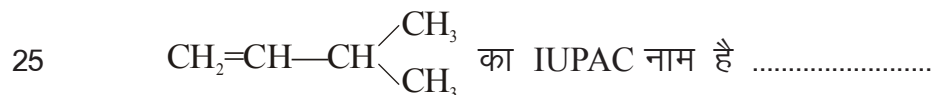
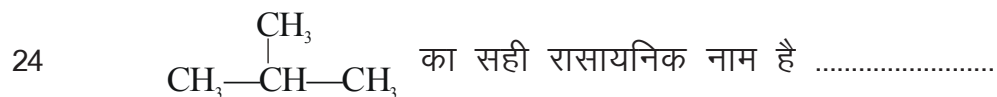
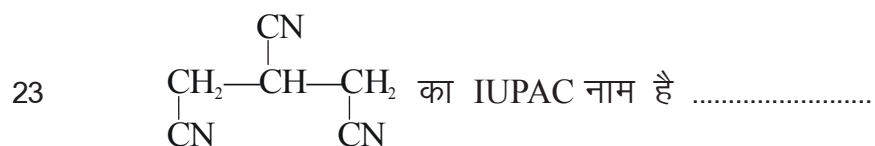
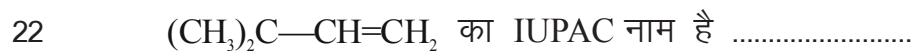
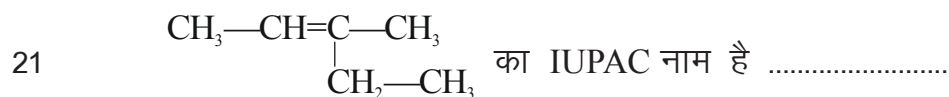
(a) CHO (b) CH<sub>2</sub>O (c) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> (d) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

- 16 केरियस नली में  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  को सघूम  $\text{HNO}_3$  के साथ गर्म  $\text{AgNO}_3$  मिलाने तथा छानने पर सफेद अवक्षेप मिला यह अवक्षेप होगा—  
 (a)  $\text{AgNO}_3$  का (b)  $\text{AgCl}$  का (c)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  का (d)  $\text{AgOOCCH}_2\text{Cl}$  का  
 White precipitate was obtained on heating  $\text{CH}_2\text{ClCOOH}$  with fuming  $\text{HNO}_3$  and  $\text{AgNO}_3$ . This precipitate was filtered and washed. It may be of—  
 (a)  $\text{AgNO}_3$  (b)  $\text{AgCl}$  (c)  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  (d)  $\begin{matrix} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOAg} \end{matrix}$
- 17 सोडियम निष्कर्ष में  $\text{FeCl}_3$  विलयन मिलाने पर लाल रंग का आना उपस्थित दर्शायेगा—  
 (a) नाइट्रोजन की (b) सल्फर की (c) क्लोरीन की (d) N व S दोनों की  
 Red colouration on mixing  $\text{FeCl}_3$  solution in sodium extract solution confirms presence of—  
 (a) Nitrogen (b) Sulphur (c) Chlorine (d) N and S both
- 18 एक मोल एथिलीन अथवा ईथेन गैस का ऑक्सीजन की अधिकता में दहन किया गया। उत्पन्न  $\text{CO}_2$  गैस का आयतन NTP पर नापा गया। यह आयतन होगा—  
 A mol of ethylene or ethane gas was combused in excess of oxygen. The  $\text{CO}_2$  gas evolved was measured at NTP, its volume would be—  
 (a) 2.24 litre (b) 22.4 litre (c) 44.8 litre (d) 67.2 litre
- 19 किसी कार्बनिक यौगिक के नमूने में C = 40%, H = 6.6% और शेष  $\text{O}_2$  पायी इसका सरलतम मूलानुपाती सूत्र होगा—  
 Sample of an organic compound contain C = 40%, H = 6.6% and rest is oxygen, its empirical formula should be—  
 (a)  $\text{CH}_2$  (b)  $\text{CH}_2\text{O}$  (c)  $\text{CHO}$  (d)  $\text{CHO}_2$
- 20 गंधक के नाइट्रोप्रूसाइड परीक्षण करने पर किस प्रकार का रंग सोडियम निष्कर्ष के साथ प्राप्त होगा—  
 (a) लाल (b) पीला (c) हरा (d) बेंगनी

Test for sulphur with nitropruside solution in sodium extract give colour—

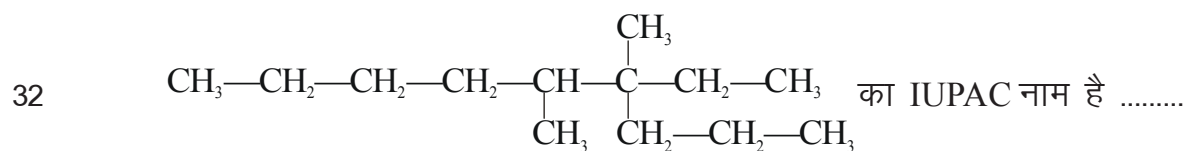
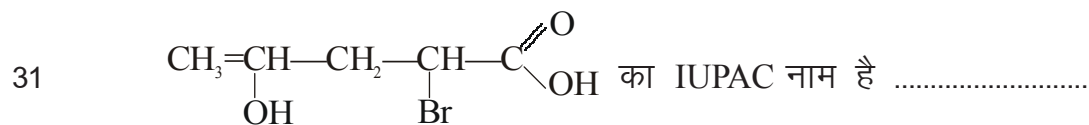
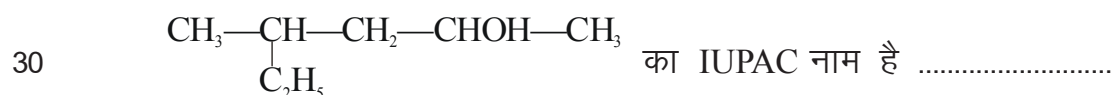
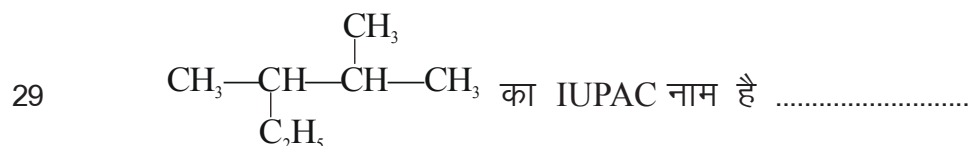
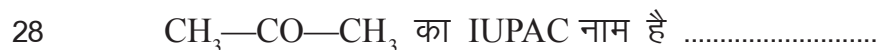
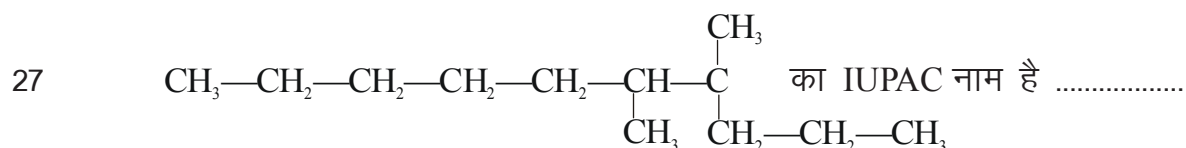
- (a) Red                      (b) Yellow                      (c) Green                      (d) Voilet

रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks.



26 फ्रिऑन कार्बनिक पदार्थ जिसका उपयोग वायु प्रशीतकों तथा रेफ्रीजरेटर्स में होता है का रासायनिक नाम ..... एवं संरचना सूत्र ..... होगा।

एक शब्द में उत्तर दीजिये। Answer in one word



#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न-33 ग्लिसरीन का क्वथनांक  $290^{\circ}\text{C}$  है किन्तु यह  $200^{\circ}\text{C}$  पर ही अपघटित होना आरम्भ कर देती है तब इसका शोधन करने में क्या युक्ति प्रयुक्त की जाती है उल्लेख करें तथा आवश्यक हो तो चित्र की सहायता भी लें?

Glycerene whose boiling point is  $290^{\circ}\text{C}$  but it's decomposition starts at  $200^{\circ}\text{C}$ . What measures should be applied for its purification, if necessary draw labelled diagram?

प्रश्न-34 निम्न पर संक्षिप्त नोट लिखे तथा आवश्यक चित्र भी दें-

(a) क्रिस्टलीकरण (b) कॉलम क्रोमेटोग्राफी (c) पेपर क्रोमेटोग्राफी

Write short notes on the following-

(a) Crystalization (b) Column Chromatography (c) Paper chromatography

प्रश्न-35 कार्बनिक तत्वों के परीक्षण में सोडियम निष्कर्ष बनाना क्यों आवश्यक है? नाइट्रोजन सल्फर तथा हैलोजनों के परीक्षण एवं होने वाली रासायनिक अभिक्रियाओं के समीकरण दीजिये?

Why preparation of sodium extract for detection of elements in organic compound is necessary? Give tests for nitrogen, sulphur and halogens with chemical equations for the reactions taking place?

प्रश्न-36 नाइट्रोजन के आंकलन की प्यूमा विधि का चित्र एवं प्रेक्षण गणना दीजिये?

Give diagram and observation taken in Puma method for N detection?

प्रश्न-37 नाइट्रोजन के लिये जेल्डाल विधि कब प्रयुक्त होती है। इससे N की प्रतिशत मात्रा ज्ञात करने हेतु सूत्र की व्युत्पत्ति दीजिये?

When Kjeldahl's method for detection of N percentage is applied? Deduce the formula for percentage of N estimation?

प्रश्न-38 एक कार्बनिक यौगिक के  $0.2475\text{ gm}$  पदार्थ के दहन पर  $0.495\text{ gm CO}_2$  तथा  $0.2025\text{ ग्राम H}_2\text{O}$  प्राप्त हुआ। इसके मूलानुपाती सूत्र की गणना करो?

0.2475 grams of an organic compound on combustion gave 0.495 gm CO<sub>2</sub> and 0.2025 gram H<sub>2</sub>O. Calculate its empirical formula?

प्रश्न-39 सजातीय श्रेणी क्या है? कार्बनिक यौगिकों से इसका महत्व निरूपित करते हुए अल्कोहल एवं अमीन श्रेणी के सामान्य सूत्र, अणुसूत्र, एवं नाम लिखो?

What is homologous series? Give its importance for organic compounds and give general formula, molecular formula with name for Alcohol and amine series?

प्रश्न-40 अणुसूत्र C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O से बनने वाले सभी सम्भव समावयवी के सूत्र लिखें तथा इनके IUPAC नाम भी दें।

For molecular formula C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>O Give all possible isomeric formulae and IUPAC name for them?

प्रश्न-41 अणुसूत्र C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N से बनने वाले सभी प्राथमिक द्वितीयक एवं तृतीयक अमीनों के सूत्र, सामान्य नाम तथा IUPAC नाम दीजिये?

Give all possible primary, secondary and tertiary amine formulas from molecular formula C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>N

प्रश्न-42 निम्न के लिये कारण स्पष्ट कीजिये?

(a) बेन्जीन में तीन द्विबंध होते हुए भी यह एल्कीन्स से अधिक स्थाई है।

(b) एल्कीन्स में इलैक्ट्रोफिलिक योग होता है जब कि कार्बोनिल यौगिकों में न्यूक्लियोफिलिक योग होता है।

(c) एल्काइल हैलाइडों में नाभिक स्नेही प्रतिस्थापन क्रियाएँ होती हैं।

Explain reason for the following—

(a) There are three double bonds in benzene even then it is more stable than alkenes?

(b) Electrophilic addition is found in alkenes while nucleophilic addition is found in carbonyl compounds?

(c) Nucleophilic replacement reactions are found in alkyl halides.

प्रश्न-43 निम्न को प्रेरण प्रभाव के आधार पर स्पष्ट करो-

- (a) एल्कीन्स में विषम योग अभिक्रिया
- (b) कार्बोक्सिलिक एसिड की अम्लीयता पर प्रभाव

Explain the following on the basis of inductive effect-

- (a) Heterogenic or unsymmetric addition in alkenes.
- (b) Effect on acidity of carboxylic acids.

प्रश्न-44 प्रेरणिक प्रभाव किसे कहा जाता है? ऋणात्मक एवं धनात्मक प्रेरणिक प्रभाव को उदाहरण की सहायता से स्पष्ट कीजिये और इसके कुछ अनुप्रयोग भी दीजिये?

What is inductive or transmission effect? Explain with example (+)ve and (-)ve inductive effect, also give some applications of it?

प्रश्न-45 इलैक्ट्रोमैरिक प्रभाव किसे कहते हैं? (+) त्मक एवं (-) त्मक इलैक्ट्रोमैरिक प्रभाव को स्पष्ट कीजिये? इस प्रभाव के क्या अनुप्रयोग हैं?

What is electromeric effect? Explain (+) and (-)ve electromeric effect? What are its application?

प्रश्न-46 मीसोमैटिक या अनुनाद प्रभाव से क्या अभिप्राय है? इसके कुछ अनुप्रयोग दीजिये?

What is mesomeric or resonance effect? Give some of its application?

प्रश्न-47 अति संयुग्मन किसे कहा जाता है?  $\alpha$  कार्बन से जुड़े H परमाणुओं की संख्या का इस प्रभाव से क्या संबंध है? उदाहरण द्वारा स्पष्ट करो?

What is hyper conjugation? What is the relationship of this effect with number of H-atoms attached to  $\alpha$  carbon atom? Explain with examples.

प्रश्न-48 मुक्त मूलक क्या हैं? यह किस प्रकार निर्मित होते हैं? प्राथमिक, द्वितीयक एवं तृतीयक मुक्त मूलकों के उदाहरण दीजिये? इनके स्थायित्व को प्रभावित करने वाले कारकों का क्रम भी दीजिये?

What are free radicals? How they are formed? Give examples of primary, secondary and tertiary free radicals? Also give order of the factors affecting the stability of free radicals?

प्रश्न-49 कार्बोधनायन एवं कार्बोऋणायन को इसके स्थायित्व सहित समझाइये?

Explain carbo cation and carbo anion along with their stability?

प्रश्न-50 कार्बोधनायन एवं कार्बोऋणायन बनाने की विधियाँ एवं इनका वर्गीकरण समझाइये?

Give methods of preparation of carbo cations and carboanions along with their classification?

### इकाई-14

#### (हाइड्रोकार्बन)

#### (Hydrocarbons)

#### बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question

##### 1 अंक वाले प्रश्न

1 निम्न में से किसकी क्रियाशीलता सर्वाधिक है?

Which of the following is most reactive—

(a)  $C_2H_2$                       (b)  $CH_4$                       (c)  $C_2H_4$                       (d)  $C_2H_6$

2 निम्न में से किसमें स्थान समावयता है—

Out of the following which one has position isomerism—

(a)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$                       (b)  $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_3$

(c)  $CH_3-CH_2-CH=CH_2$                       (d)  $CH_3-CH=CH_2$

3  $C_4H_{10}O$  द्वारा प्रदर्शित किये जाने वाले कुल समावयवियों की संख्या है—

Total isomere represented by  $C_4H_{10}O$  is—

(a) 3                      (b) 4                      (c) 6                      (d) 7



- 4  $C_4H_{10}O$  के द्वारा कितन प्रकार के अल्कोहल बन सकते हैं, इन सभी समावयवी अल्कोहलों की संभावित संख्या होगी—

How many types of alcohols are possible, total number of these isomeric alcohols will be—

- (a) 1                      (b) 2                      (c) 3                      (d) 4

- 5  $C_6H_{14}$  से बनने वाले समावयवियों की अधिकतम संख्या होगी—

Maximum number of possible isomers by  $C_6H_{14}$  can be—

- (a) 4                      (b) 5                      (c) 6                      (d) 7

- 6 ईथेनॉल का अन्य समावयवी हो सकता है?

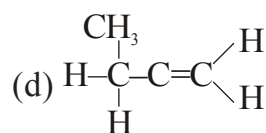
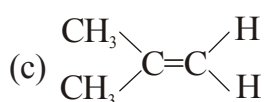
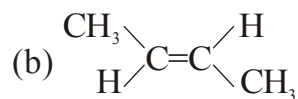
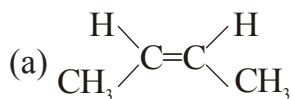
- (a) मेथेनाल                      (b) डाई मेथिल ईथर  
(c) डाई एथिल ईथर                      (d) एथिलीन ग्लाइकॉल

Other Isomers of ethanol can be—

- (a) Methanol                      (b) Di methyl ether  
(c) Di ethyl ether                      (d) Ethylene glycol

- 7 निम्नलिखित सभी सूत्रों के अणुसूत्र  $C_4H_8$  है किन्तु इनमें से किसी एक में ज्यामितीय समावयवता पायी जाती है, वह होगा—

In all the following formulas all have molecular formula  $C_4H_8$ , but one of these has geometrical isomerism, it is—



- 8 अपस्फोटन रोधी यौगिक होता है—

- (a) एल्केन                      (b) साइक्लो हैक्सेन  
(c) बेन्जीनोयड हाइड्रोकार्बन                      (d) टैट्रा इथइल लैंड (टैल)

Anti knocking compounds is–

- (a) Alkane (b) Cyclo hexane  
(c) Benzenoid hydrocarbon (d) Tetra ethyl lead (TEL)

9 निम्न में से किसके साथ  $\text{AgNO}_3$  द्वारा सफेद अवक्षेप प्राप्त नहीं होगा–

Out of the following which will not produce white precipitate with  $\text{AgNO}_3$

- (a)  $\text{CH}\equiv\text{CH}$  (b)  $\begin{array}{c} \text{Cl} \\ | \\ \text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C} \end{array}$   
(c)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  (d)  $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C} \\ | \\ \text{Cl} \end{array}$

10  $\text{C}_2\text{H}_4$  तथा  $\text{C}_2\text{H}_2$  में अन्तर करने के लिये निम्न में से कौन सा अभिकर्मक होगा?

- (a) जलीय क्षारीय  $\text{KMnO}_4$  (b)  $\text{Cl}$  तथा  $\text{CCl}_4$  विलयन  
(c) अमोनियाँकृत  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  (d) सान्द्र  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Which reagent out of the following will differentiate between  $\text{C}_2\text{H}_4$  and  $\text{C}_2\text{H}_2$ –

- (a) Alkaline  $\text{KNO}_4$  (b)  $\text{Cl}_2$  dissolved in  $\text{CCl}_4$   
(c) Amoniacal  $\text{Cu}_2\text{Cl}_2$  (d) Concentrated  $\text{H}_2\text{SO}_4$

#### 4 एवं 5 अंक वाले प्रश्न

प्रश्न–11 इलैक्ट्रॉन स्नेही योगात्मक अभिक्रियाओं की क्रिया विधि समझाइये?

Explain mechanism of electrophilic addition reactions?

प्रश्न–12 मारकोनीकॉफ नियम को स्पष्ट करते हुए योगात्मक क्रियाओं को स्पष्ट कीजिये?

Explaining markownikoff's rule give an account of addition reactions?

प्रश्न–13 पराक्साइड प्रभाव क्या है? मारकोनीकॉफ नियम तथा पराक्साइड प्रभाव के उदाहरण देते हुए पराक्साइड प्रभाव को स्पष्ट कीजिये?

What is peroxide effect? By giving examples of Markownikoff's and peroxide effect, explain peroxide effect?

प्रश्न-14 मेक्रोमॉलीक्यूल क्या होते हैं? बहुलीकरण के उदाहरण लेते हुए इन्हें स्पष्ट कीजिये? पॉलीथीन, पॉली प्रोपलीन, आइसोप्रीन तथा पॉली विनाइल क्लोराइड के बहुलीकरण द्वारा इनके मेक्रोमॉलीक्यूल बतलाइये?

What are macromolecules? Explain by taking examples of polymerization give macro molecules of polythene, polypropylene, isoprene and polyvinyl chloride?

प्रश्न-15 एल्केन एल्कीन तथा एल्काइन के लिये सजातीय श्रेणी के सूत्र लिखिये? एल्काइन्स से एसीटैलाइड किस प्रकार बनाये जा सकते हैं? कॉपर तथा सिल्वर एसीटैलाइड के सूत्र लिखिये?

Give general formula for homologous series of alkanes alkenes and alkynes?  
How acetaldehydes can be obtained from alkyne, give formula of copper and silver acetylide?

प्रश्न-16 एल्काइनों में समावयवता को स्पष्ट कीजिये? इनमें ज्यामितीय समावयवता क्यों नहीं पायी जाती है कारण दीजिये?

Explain isomerism in Alkynes? Why geometrical isomerism is not possible in alkynes give reasons?

प्रश्न-17 एल्काइनों का जलयोजन किन दशाओं में एल्डीहाइड तथा कीटोनों का निर्माण करता है, रासायनिक समीकरणों के द्वारा स्पष्ट कीजिये?

Write the conditions for the formation of Aldehydes and ketones by hydration of alkynes? Give chemical equations?

प्रश्न-18 क्लोरीन जल एवं एसीटिक अम्ल का इथाइन एवं प्रोपाइन के साथ योग रासायनिक समीकरणों की सहायता से स्पष्ट कीजिये?

Give chemical reactions for addition with chlorine water and acetic acid on ethynes?

- प्रश्न-19 एल्काइनों से बेयर अभिकर्मक (क्षारीय  $\text{KMnO}_4$ ) की क्रिया का समीकरण दीजिये?  
Give reactions of adding Bayer's reagent (Alkaline  $\text{KMnO}_4$ ) in Alkynes?
- प्रश्न-20 एरीन्स क्या है? बेन्जीन की संरचना किन आधारों पर चक्रीय संरचना का होना निरूपित की गई? कैकुले फामूले के पक्ष में प्रमाण देते हुए चक्रीय संरचना को अनुनाद के आधार पर समझाइये?  
What are arenes? Kekule on what grounds assigned a ring structure based on resonance, explain? Finally what structure was proposed?
- प्रश्न-21 कैंसर कारक तथा विषाक्तता वाले पदार्थों पर संक्षिप्त नोट लिखो?  
What are carcinogenic and toxic substances? Write a brief description on it?
- प्रश्न-22 TEL का पूरा नाम एवं इसके महत्व को स्पष्ट कीजिये?  
Give full form of TEL and its important characteristic?
- प्रश्न-23 LPG तथा CNG की विस्तृत नाम तथा इनके उपयोग से होने वाले लाभ लिखिये? समय की मांग इन दोनों के लिये क्यों बढ़ रही है?  
Give detailed names for LPG and CNG. Why their demand is increasing day by day give their uses?
- प्रश्न-24 बेन्जीन के नाइट्रीकरण हेतु नाइट्रिक अम्ल एवं सल्फ्यूरिक अम्ल के मिश्रण का उपयोग क्यों किया जाता है? क्या अकेला  $\text{HNO}_3$  नाइट्रीकरण करने में सक्षम नहीं है? कारण सहित स्पष्ट कीजिये?  
For nitration of benzene a mixture of nitric acid and sulphuric acid is used. why? does  $\text{HNO}_3$  alone is not capable for nitration, if not then why? explain.
- प्रश्न-25 निम्न के बहुलीकरण की दशायें दर्शाते हुए रासायनिक समीकरण दीजिये?  
(a) एथीलीन से पॉलीएथिलीन निर्माण  
(b) प्रोपलीन से पॉलीप्रोपलीन

- (c) आइसोप्रीन से पॉलीआइसोप्रीन
- (d) विनाइल क्लोराइड से पॉली विनाइल क्लोराइड (PVC)
- (e) स्टाइरीन से पॉली स्टाइरीन

Give chemical equation for preparation of the following polymers showing conditions for them—

- (a) Polythylene from ethylene
- (b) Polypropylene from propylene
- (c) Polyisoprene from isoprene
- (d) Polyvinyl chloride from vinylchloride
- (e) Polystyrene from styrene

प्रश्न-26 निम्न के निर्माण हेतु आवश्यक शर्तों सहित रासायनिक समीकरण दीजिये?

- (a) टैट्रा फ्लोरोएथीन से पॉली टैट्रा फ्लोरो एथीन (PTFE) या टैफलान
- (b) एसिटलीन से बेन्जीन

For manufacturing the following mention conditions and give chemical equations for—

- (a) Poly tetra fluoro ethene (PTFE) or teflon.
- (b) Benzene from ethyne or acetylene.

प्रश्न-27 बेन्जीन के सल्फोनीकरण, नाइट्रीकरण तथा हैलाजिनीकरण की क्रिया दशाओं के साथ समीकरण सहित दर्शाइये?

Show necessary conditions for nitration, sulphonation and halogenation?

प्रश्न-28 बेन्जीन सामान्यतः प्रतिस्थापन क्रियाएँ दर्शाती हैं किन्तु विशेष दशाओं में योगशील क्रिया भी दर्शाती है  $H_2$  तथा  $Cl_2$  के साथ योगशील क्रिया जिन दशाओं में सम्पन्न होती है उन दशाओं का उल्लेख करते हुए रासायनिक समीकरण एवं बनने वाले पदार्थ का रासायनिक नाम लिखिये?

Benzene generally gives replacement reactions but in special circumstances it also give addition reactions. Give addition reactions and their conditions under they react with  $H_2$  and  $Cl_2$ , also give the chemical name of the products?

प्रश्न-29 फ्रीडल क्राफ्ट अभिक्रिया क्या है? इसे प्रयोग में लाकर कौन से नये उत्पाद प्राप्त किये जा सकते हैं?

What is Friedal Craft's reactions? What type of products are obtained by this method?

प्रश्न-30 बेन्जीन से मैलिक एनहाइड्राइड प्राप्त करने की विधि का केवल रासायनिक समीकरण एवं दशाओं का उल्लेख कीजिये?

How will you get mallic anhydried. Give only chemical reaction and the conditions for it?

प्रश्न-31 बेन्जीन की ओजोनोलाइसिस द्वारा प्राप्त होने वाले उत्पाद का रासायनिक समीकरण दीजिये?

Give chemical reaction for ozonolysis of benzene and name the product?

---

### इकाई-15

(पर्यावरणीय रसायन)

(Environmental Chemicals)

नोट : इकाई-15 एवं इकाई-16 पर कुल आवंटित अंक 3-3 ही हैं अतः इन इकाइयों से 4 तथा 5 अंक वाले प्रश्न पूछे जाने क सम्भावना नहीं बनती है।

Unit-15 and unit-16 have been assigned only 3 marks each hence the possibility of 4 and 5 marks questions is almost null.

**बहुविकल्पीय प्रश्न। Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

1 प्रदूषक कहलाते हैं?

- (a)  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_2$  आदि गैसों (b) Pb, As, Hg, Zn, Cd धातुओं के यौगिक  
(c) धूल, परागकण, कीटनाशक आदि (d) ये सभी प्रदूषक हैं?

Pollutants are said-

- (a) CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub> etc gases                      (b) Pb, As, Hg, Zn, Cd compounds  
(c) Dust, polyngrains, insecticides              (d) All theses are polutants

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks**

- 2            स्मॉग है .....
- Smog is .....
- 3            प्राथमि प्रदूषक है ..... तथा द्वितीयक प्रदूषक है .....
- Primary pollutants are ..... and secondary polutants are .....
- 4            पर्टीकुलेट ..... होते है। ये द्रव या ठोस सूक्ष्म कण .....
- के कारण हैं?
- Particulates are ..... thses solid or liquid micro particles are .....
- 5            अम्ल वर्षा है .....
- Acid rain is .....
- 6            ओजोन के क्षय से ..... प्रभावित होता है
- Depletion of ozone affects .....
- 7            ग्रीन हाउस प्रभाव है ..... इससे ग्लोबल वार्मिंग को ..... जा सकता है।
- Green house effect is ..... It ..... the global warming.
- 8            औद्योगिक वायु प्रदूषक हैं .....
- (a) ..... (b) .....
- (c) .....
- 9            प्रदूषण को कम किया जा सकता है? इसके लिये कोई 4 उपाय सझाइये?
- Give any four measures to check pollution?
- 10           कोई 4 औषधीय महत्व वाले फलदार पौधों का महत्व लिखिये?
- Describe any 4 friut plants which are medicinally useful?
- 11           पर्टीकुलेट शरीर में स्वास्थ्य को किस प्रकार प्रभावित करते है?
- How portienlates affect human health?

**इकाई-16**  
**(बहुलक)**  
**(Polymers)**

**बहुविकल्पीय प्रश्न | Multiple choice question**

**1 अंक वाले प्रश्न**

- 1 ब्यूना-S रबर में ब्यूटाडाइन तथा स्टाइरीन का अनुपात होता है—  
The ratio of styrene and beutadyne is Buna-S rubber is—  
(a) 1 : 1 (b) 2 : 1 (c) 3 : 1 (d) 1 : 2
- 2 ब्यूना-S रबर होती है—  
(a) ब्यूटाडाइन का बहुलक (b) स्टाइरीन का बहुलक  
(c) स्टाइरीन तथा ब्यूटाडाइन का बहुलक (d) इनमें से कोई नहीं  
Buna-S rubber is—  
(a) Polymer of Butadyne (b) Polymer of Styrene  
(c) Styrene and Butadyne polymer (d) None of these
- 3 ब्यूना-S रबर में S अक्षर क्या दर्शाता है—  
(a) सोडियम (b) सल्फर (c) स्टाइरीन (d) इनमें से कोई नहीं  
S—represent in Buna-S rubber—  
(a) Sodium (b) Sulphur (c) Styrene (d) None of these
- 4 बेकेलाइट किस प्रकार का बहुलक है—  
(a) योगात्मक बहुलक (b) थर्मोप्लास्टिक  
(c) इलास्टोमर (प्रत्यास्थलक) (d) थर्मोसेटिंग  
Bekelyte is the polymes of the type—  
(a) Addtion polymer (b) Thermo Plastic  
(c) Elastomer (d) Thermo setting



- 5 बहुलकों के प्रकारों में से कौन-सा बहुलक संघनन बहुलक है—  
 (a) नायलॉन-66 (b) डैक्रान (c) बैकेलाइट (d) उपरोक्त सभी

Out of the types of polymers which one is condensation, polymer—

- (a) Nylone-66 (b) Decron (c) Bekelite (d) All above

- 6 चरण वृद्धि बहुलक निम्न में से कौन-सा है—

- (a) ग्लिप्टल (b) पी.वी.सी. (c) ब्यूटाडाइन (d) इनमें से कोई नहीं

Out of the following which one is step growth polymer—

- (a) Glyptal (b) P.V.C. (c) Butadyne (d) None of these

- 7 रबर के वुल्कनीकरण में प्रयुक्त होता है—

- (a) फास्फोरस (b) गंधक (c) फारमल्डीहाइड (d) फिनॉल

In vulcanization of rubber which one is used—

- (a) Phosphorous (b) Sulphur (c) Formaldehyde (d) Phenol

- 8 पॉली विनाइल क्लोराइड का सही सूत्र होगा—

Correct formula of poly vinyl chloride will be—

- (a)  $n \text{CH}_2 = \text{CHCl}$  (b)  $(-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$   
 (c)  $-\text{CH}_2-\text{CCl}=\text{CH}-\text{CH}_2-$  (d)  $(-\text{CH}_2-\text{CCl}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$

- 9 नियोप्रिन का सूत्र है—

Formula of Neoprene is—

- (a)  $(-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}=\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$  (b)  $(-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\text{CH}}-)_n$   
 (c)  $(-\text{NH}-(\text{CH}_2)_5-\overset{\text{O}}{\text{C}}-)_n$  (d) None of these

- 10 टैरीलीन का रासायनिक नाम है—

- (a) पॉली एथिलीन ग्लाइकोल टैराथैलेट (b) टैराथैलिन  
 (c) ग्लिप्टल थैलेट (d) इनमें से कोई नहीं

Chemical name of the Terelene is–

- (a) Polyethylene glycol tera phthalate                      (b) Terratheline  
(c) Glyptal Phthalate    (d) None of these

**रिक्त स्थानों की पूर्ति कीजिये। Fill in the blanks.**

- 11            नायलॉन-6 हेतु प्रयुक्त एकलक अणु होता है .....  
Monomer for Nylon-6 Polymer is .....
- 12            नायलॉन-6 को ..... भी कहा जाता है।  
Nylone-6 is also called as .....
- 13            नायलॉन-66 को 66 से इसलिये व्यक्त किया जाता है, क्योंकि इसमें .....  
अम्ल तथा हैक्सामिथाइलीन डाइएमीन दोनों यौगिकों में 66 कार्बन की श्रंखला  
पाई जाती है।  
Nylone-66 is named as 66 because in its ..... acid and in hexamethylene  
di-amine both contain a series of 66 carbons.
- 14            नायलॉन-6 कैप्रोलैक्टम एकलक अणु के ..... से बनता है।  
Nylone-6 is formed by ..... of caprolactum monomer.
- 15            नायलॉन-66 एडीपिक अम्ल तथा हैक्सामिथाइलीन डाई अमीन के .....  
से बनता है?  
Nylone-66 is formed by ..... of adepic acid and hexamethylene di amine.
- 16            ग्लिप्टल अथवा एल्किल रेजिन का दूसरा रासायनिक नाम ..... है।  
The chemical name for Glyptal resin is .....
- 17            एथिलीन ग्लाइकॉल का रासायनिक सूत्र ..... है।  
Chemical formula for ethylene glycol is .....

- 18 थैलिक एसिड का रासायनिक सूत्र ..... है।  
Chemical formula of Phthalic acid is .....
- 19 टैरीलीन का दूसरा नाम ..... भी है।  
Other name of Terelene is .....
- 20 नायलॉन-6 का रासायनिक सूत्र है .....  
Chemical formula of Nylone-6 is .....
- 21 नायलॉन-66 का रासायनिक सूत्र है .....  
Chemical formula for Nylone-66 is .....
-