PHYSICS WALLAH

# लक्ष्य
# NEET

कक्षा - XII

- विलयन
- वैद्युत रसायन
- रासायनिक बलगतिकी

# रसायन विज्ञान
## Module 1

# विषय-सूची


**1. विलयन ........ 1-29**

- ❖ लिखित ........ 1-13
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 14-20
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 20-23
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 24-27
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 28
- ❖ उत्तरमाला ........ 29

**2. वैद्युत रसायन ........ 30-64**

- ❖ लिखित ........ 30-46
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 47-54
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 55-57
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 58-61
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 62-63
- ❖ उत्तरमाला ........ 64

**3. रासायनिक बलगतिकी ........ 65-94**

- ❖ लिखित ........ 65-75
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 76-83
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 83-87
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 87-91
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 91-93
- ❖ उत्तरमाला ........ 94

## 3P PROGRESSOR

## PLANNER ( योजना )

| अध्याय के नाम | मॉड्यूल आरम्भ तिथि | मॉड्यूल समापन तिथि | अधिक PYQs हल करें | पुनरावर्ती अवधि | पुनः-पुनरावर्ती अवधि ( टेस्ट सीरीज से पहले ) |
|---|---|---|---|---|---|
| विलयन | | | | | |
| वैद्युत रसायन | | | | | |
| रासायनिक बलगतिकी | | | | | |

## PROGRESS TRACKING ( प्रगति ट्रैकिंग )

| अध्याय के नाम | हल सहित उदाहरण | विषयवार प्रश्न | लर्निंग प्लस | बहु अवधारणा | PYQs |
|---|---|---|---|---|---|
| विलयन | | | | | |
| वैद्युत रसायन | | | | | |
| रासायनिक बलगतिकी | | | | | |

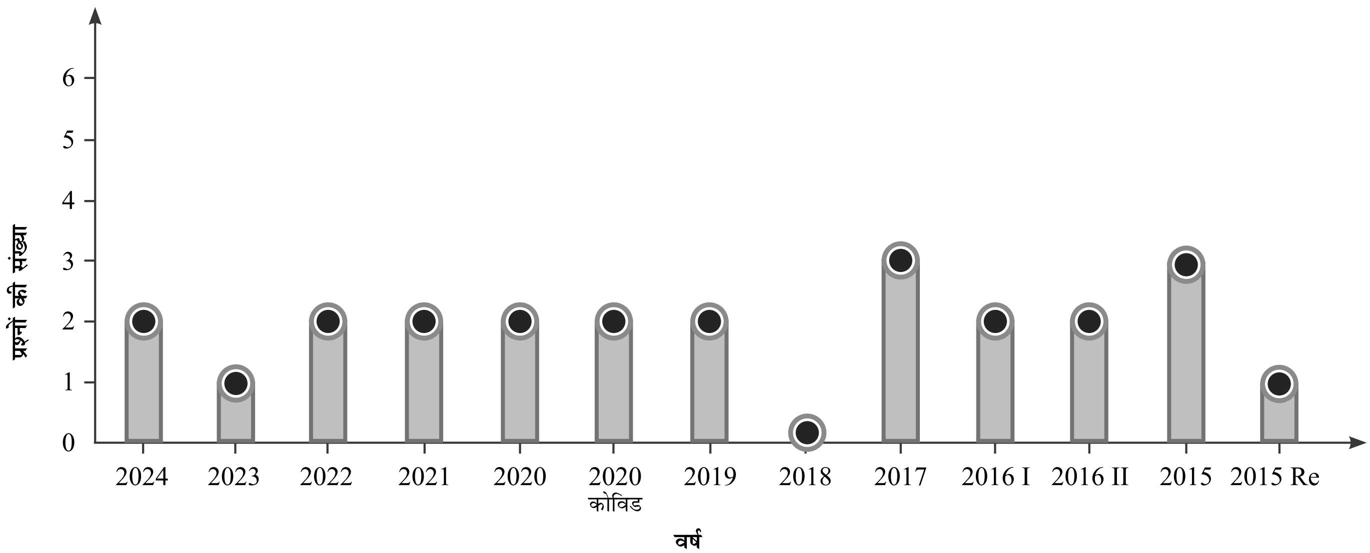
## PREP POINTERS ( तैयारी के संकेत )

*नोट करें- आप किस टॉपिक की दोबारा पुनरावर्ती करना चाहते हैं या तैयारी के दौरान किस सेक्शन को दोबारा प्रयास करना चाहते हैं।*

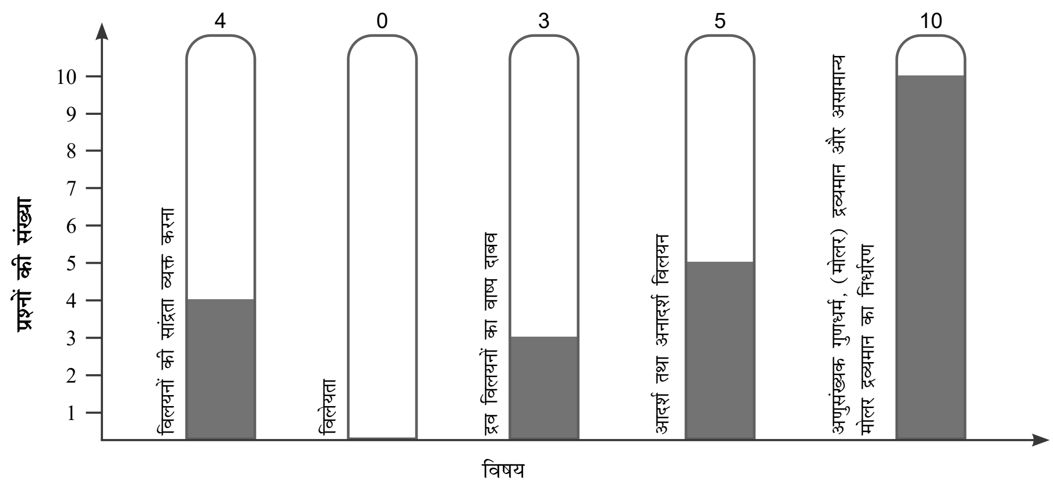
अध्याय 1

# विलयन

## प्रश्नों की संख्या का वर्षवार विश्लेषण (2024-2015)




## प्रश्नों का विषयवार विश्लेषण (2024-2015)



## सान्द्रता के पद

❖ **% सान्द्रता**

- % भार/भार (w/w) = $\frac{\text{विलेय का भार (ग्राम)}}{\text{विलयन का भार (ग्राम में)}} \times 100$

  = विलेय का भार / विलयन का 100 gm
- ताप में परिवर्तन करने पर यह परिवर्तित नहीं होती है।

**उदा.** 10% w/w यूरिया विलयन = यूरिया के 10g विलयन के 100g में उपस्थित है।

= यूरिया के 10g जल के 90g में उपस्थित है।

- % भार/आयतन (w/v)

  » भार/आयतन = विलेय का भार (ग्राम) / विलयन 100 mL

  » भार/आयतन = $\frac{\text{विलेय के ग्राम}}{\text{विलयन का mL में आयतन}} \times 100$
- ताप परिवर्तन करने पर यह परिवर्तित होता है।

**उदा.** 10% (w/v) यूरिया विलयन = यूरिया के 10g, विलयन के 100 mL में उपस्थित है।

परन्तु 10g यूरिया जल के 90g में उपस्थित नहीं है।

तनु विलयन के लिए: विलयन का आयतन = विलायक का आयतन

- % आयतन/आयतन (v/v)

  यदि विलेय और विलायक दोनों द्रव है = विलयन के प्रति 100 mL में विलेय का उस में आयतन

**उदा.** 10% v/v एथेनॉल का जलीय विलयन = विलयन के 100 mL में एथेनॉल के 10 ml

❖ **ग्राम/लीटर में विलयन का सामर्थ्य:**

विलयन के प्रति लीटर (1000 mL) में विलेय का भार (ग्राम में)

**उदा.** सुक्रोस के 10% (w/v) विलयन की सान्द्रता mL में बताइये

100 mL .......... 10 g

1000 mL ......... $\frac{10}{100} \times 1000 = 100$ = 100 g/mL

❖ **मोलरता M** = विलयन के प्रति लीटर में विलेय के मोलों की संख्या

माना कि विलेय के मोल = n

$$M = \frac{n}{V(\text{L में})} = \left(\frac{W}{M}\right) \times \frac{1000}{V(\text{mL में})}$$

विलेय के मोलों की संख्या = मोलरता x आयतन (L में)

विलेय के मिली मोलों की संख्या = मोलरता x आयतन (mL में)

- यदि $C_1$ मोलरता विलयन के $V_1$ mL को $C_2$ मोलरता विलयन के $V_2$ mL में मिलाया जाये (समान पदार्थ और विलेय)

  $C_f(V_1 + V_2) = C_1V_1 + C_2V_2$

  $$C_f = \left[\frac{C_1V_1 + C_2V_2}{V_1 + V_2}\right] = \frac{\text{कुल मोल}}{\text{कुल आयतन}}$$
- ताप परिवर्तन होने पर मोलरता परिवर्तित होती है अर्थात् ताप पर निर्भर करती है।

❖ **मोललता** = विलायक के प्रति 1 kg (1000 gm) में विलेय के मोलों की संख्या

माना कि, विलेय के w ग्राम विलायक के W ग्राम में विलेय है (मोलर द्रव्यमान = m g/mole)

$$\text{मोललता} = \left(\frac{w}{M}\right) \times \frac{1000}{W(g)}$$

$$\text{मोललता} = \frac{\text{मोल} \times 1000}{\text{विलायक } W(g)}$$

- ताप परिवर्तन होने पर यह परिवर्तित नहीं होती है। अर्थात् ताप पर निर्भर नहीं करती है।

❖ मोल प्रभाज: द्विअंगी मिश्रण के लिए

$$X_{\text{विलेय}} = \frac{\text{विलेय के मोल}}{\text{विलयन के कुल मोल}} = \frac{n}{n + N}$$

$$X_{\text{विलायक}} = \frac{\text{विलायक के मोल}}{\text{विलयन के कुल मोल}} = \frac{N}{n + N}$$

$$X_{\text{विलेय}} + X_{\text{विलायक}} = 1$$

## हल सहित उदाहरण

**1.** यदि हमारे पास 6% w/w यूरिया विलयन है जिसका घनत्व 1.060 gm/mL है तो इसकी g/L में सामर्थ्य ज्ञात करो।

**हल.** 100 gm विलयन में 6 g

विलयन का आयतन = $\frac{100}{1.060}$ mL

सामर्थ्य = $\frac{6}{100} \times 1.060 \times 1000 = 10.6 \times 6 = 63.6$ mL

**2.** यदि 0.5 M $Na_2SO_4$ के 20 mL को 0.2 M $H_2SO_4$ के 50 mL व 0.4 M $Al_2(SO_4)_3$ के 30 ml के साथ मिश्रित किया जाए तो ज्ञात कीजिए। $[Na^+]$, $[H^+]$, $[SO_4^{2-}]$, $[Al^{3+}]$ माना वियोजन 100% है।

**हल.** मिलीमोल = मोलरता × आयतन

$Na^+$ के 20 m मोल

(*i*) $[Na^+] = \frac{20}{100} = 0.2$ M

(*ii*) $[H^+] = ?$

$H_2SO_4$ के 10 m मोल

$H^+$ के 20 m मोल

$H^+ = \frac{20}{100} = 0.2$ M

(*iii*) $SO_4^{2-} = \frac{10 + 10 + 36}{100} = \frac{56}{100} = 0.56$ M

(*iv*) $Al^{3+} = \frac{24}{100} = 0.24$ M

**3.** 1.2 M $H_2SO_4$ विलयन की मोलरता ज्ञात करो यदि उसका घनत्व $\pi$ = 1.4 gm/mL है।

**हल.** मोलरता = $\frac{1.2\times1000}{1000\times1.4-1.2\times98}=0.9357\ M$

**4.** यदि हमारे पास 10 मोलल यूरिया विलयन हो तो ज्ञात कीजिए-

(*i*) इस विलयन में यूरिया का मोल प्रभाज तथा यूरिया का % w/w

(*ii*) मोलर द्रव्यमान = 60

**हल.** 10 मोलल यूरिया विलयन अर्थात्

यूरिया के 10 मोल, जल के 1000 gm में उपस्थित हैं

अत: $X_{\text{यूरिया}} = \frac{10}{10+\frac{1000}{18}}=\frac{10}{65.55}=0.152$

यूरिया का भार %

$=\frac{10\times60}{10\times60+1000}\times100\% = 37.5\ \%$

- एक विलयन की मोललता व मोलरता में सम्बन्ध स्थापित कीजिए जिसमें w gm विलयन में m gm/mol अणुभार का W gm विलेय घोला गया हो। परिणामी विलयन का घनत्व = 'd' gm/ml.

माना 1 लीटर विलयन लिया गया है

अत: 1 लीटर विलयन का द्रव्यमान = (1000 d)gm

अत: विलेय के मोल = (मोलरता)

विलेय का भार = (मोलरता) × m

विलायक का भार = W

= 1000 d = (मोलरता) × m

∴ मोललता = (विलेय के मोल की संख्या)

(मोलरता) × 1000/1000 d- मोलरता × आणविक भार

$\frac{(\text{मोलरता})\times1000}{1000d-\text{मोलरता}\times\text{आण्विक भार}}$

**5.** $CaCO_3$(जलीय) विलयन की मोलरता ज्ञात करो जिसमें $CaCO_3$ की सान्द्रता = 200 ppm है।

**हल.** $10^6$ g जल में $CaCO_3$ के 200 g उपस्थित है।

अर्थात् $CaCO_3$ के मोल = $\frac{200}{100}=2$

अत: 2 मोल $CaCO_3$, $10^6$ mL जल में उपस्थित है।

(घनत्व =1 g/mL)

अत: मोलरता = $\frac{2}{10^3}M$

## सामान्य प्रस्तावना व विलयन के प्रकार

### ❖ परिचय/प्रस्तावना

एक विलयन, दो अथवा दो से अधिक पदार्थों का समांगी मिश्रण है जो कि रासायनिक रुप से परस्पर अक्रियाशील होते हैं। हमारे सामान्य दैनिक जीवन में बहुत से प्रकार के विलयन पाये जाते हैं। उदाहरण: ठोस-द्रव, द्रव-द्रव, द्रव-गैस। इस अध्याय में हम विलेयनों के बहुत से लक्षणों तथा उनके अनुप्रयोगों का अध्ययन करेगें।

**विलयन:** दो अथवा दो से अधिक पदार्थों का एक समांगी मिश्रण विलयन कहलाता है।

**विलेय:** एक विलयन में, न्यून मात्रा में उपस्थित पदार्थ, विलेय कहलाता है।

**विलायक:** एक विलयन में अधिक मात्रा में उपस्थित पदार्थ, विलायक कहलाता है।

### ❖ विलयनों के प्रकार

| क्र. सं. | विलय | विलायक | विलयनों के प्रकार | उदाहरण |
|---|---|---|---|---|
| | | | **ठोस विलयन** | |
| 1. | ठोस | ठोस | ठोस में ठोस | ब्रास, ब्रोन्ज, कॉपर तथा गोल्ड की मिश्र धातु आदि, के समान सभी मिश्रधातुएँ |
| 2. | द्रव | ठोस | ठोस में द्रव | Na के साथ मर्करी का अमलगम $CuSO_4.5H_2O$, $FeSO_4$, $7H_2O$ |
| 3. | गैस | ठोस | ठोस में गैस | Pd में $H_2$ का विलयन खनिजों मे घुलित गैसे |
| | | | **द्रव विलयन** | |
| 4. | ठोस | द्रव | द्रव में ठोस | शर्करा विलयन, लवण विलयन $CCl_4$ में $I_2$ |
| 5. | द्रव | द्रव | द्रव में द्रव | टालूईन में बेंजीन, जल में एल्कोहल |
| 6. | गैस | द्रव | द्रव में गैस | जल में $CO_2$, जल में $NH_3$ |
| | | | **गैसीय विलयन** | |
| 7. | ठोस | गैस | गैस में ठोस | नाइट्रोजन गैस में कपूर |
| 8. | द्रव | गैस | गैस में द्रव | क्लोरोफॉर्म और नाइट्रोजन गैस का मिश्रण, वायु में जलवाष्प |
| 9. | गैस | गैस | गैस में गैस | वायु $(O_2+N_2)$ |

## द्रव में ठोस तथा गैसों की विलेयता

- **एक द्रव में ठोस की विलेयता:** समान, समान को विलय करता है। ध्रुवीय विलेय, ध्रवीय विलायकों में घुलते है तथा अध्रुवीय विलेय, अध्रुवीय विलायकों में घुलते हैं।

  सोडियम क्लोराइड तथा चीनी, जल में सरलता से घुलते है, परन्तु नेफ्थलीन तथा एन्थ्रासिन नहीं। इसके विपरित नेफ्थलीन तथा एन्थ्रासिन, बेन्जीन में सरलता से घुलते हैं, परन्तु सोडियम क्लोराइड तथा चीनी नहीं।

  - **विलेयता:** एक पदार्थ की विलेयता का अर्थ है कि यह एक विशिष्टीकृत ताप पर विलायक की निर्धारित मात्रा सामान्यतया 100 g विलायक, में विलये की गई पदार्थ की अधिकतम मात्रा, पदार्थ की विलेयता कहलाती है। जिससे एक संतृप्त विलयन प्राप्त होता है।
  - एक पदार्थ की दूसरे में, विलयता निम्न पर निर्भर करती है:
    (*i*) विलय तथा विलायक की प्रकृति
    (*ii*) ताप
    (*iii*) दाब
  - **विलायकन:** जब ठोस विलेय, विलायक में डाला जाता है, कुछ विलेय (घुल जाता है) तथा विलयन में इनकी सान्द्रता बढ़ जाती है। इस प्रक्रम को विलायकन कहते हैं।
  - **क्रिस्टलीकरण:** विलयन में कुछ विलेय कण ठोस विलेय कणों के साथ संगठित हो जाते हैं तथा विलयन से पृथक हो जाते हैं। इस प्रक्रम को क्रिस्टलीकरण कहते हैं।

  साम्यावस्था पर विलायकन की दर, क्रिस्टलीकरण की दर से बराबर होती है। इस अवस्था में विलयन में विलेय की सान्द्रता दी गई स्थितियों पर नियत रहती है, जैस ताप तथा दाब। इस प्रकार के विलयन, दिये गये विलेय के साथ संतृप्त कहलाते हैं।

  विलेय + विलायक $\rightleftharpoons$ विलयन

  - **संतृप्त विलयन:** एक विलयन जिसमें समान ताप पर और अधिक विलेय नहीं घोला जा सकता संतृप्त विलयन कहलाता है।
  - **असंतृप्त विलयन:** यह वह विलयन है जिसमें समान ताप पर और अधिक विलेय घोला जा सकता है।

- **द्रव में ठोस की विलेयता पर ताप का प्रभाव**

  साम्य स्थिति में: विलेय + विलायक $\rightleftharpoons$ विलयन.

  ले चैटेलियर सिद्धान्त द्वारा:

  यदि यह प्रक्रम ऊष्माक्षेपी है $\Delta H < 0$, तब T बढ़ने पर विलेयता घटती है।

  यदि यह प्रक्रम ऊष्माशोषी है $\Delta H > 0$, तब T ताप बढ़ने पर विलेयता बढ़ती है।

### द्रव में ठोस की विलेयता पर दाब का प्रभाव (अप्रभावित)

द्रव में ठोस की विलेयता पर दाब का कोई महत्वपूर्ण प्रभाव नहीं होता है। ऐसा इसलिए है क्योंकि द्रव तथा ठोस अत्यधिक असम्पीड़ित होते हैं तथा प्रायोगिक रुप से दाब में परिवर्तन से अपरिवर्तित रहते हैं।

- **द्रव में गैसों की विलेयता:**

  द्रव में गैस की विलेयता को प्रभावित करने वाले कारक:
  (*i*) गैस की प्रकृति
  (*ii*) द्रव की प्रकृति
  (*iii*) तापमान
  (*iv*) दाब

- **हेनरी नियम (द्रव में गैस की विलेयता पर दाब का प्रभाव):**

  वक्तव्य: दिये गये ताप पर द्रव में गैस की विलेयता उस दाब के समानुपाती है, जिसमें वह घुली है।

  माना x = दिये गये ताप पर द्रव में गैस का भिन्न प्रभाज इसकी विलेयता का भी मापन करती है।

  p = विलयन सहित साम्य में गैस का आशिंक दाब

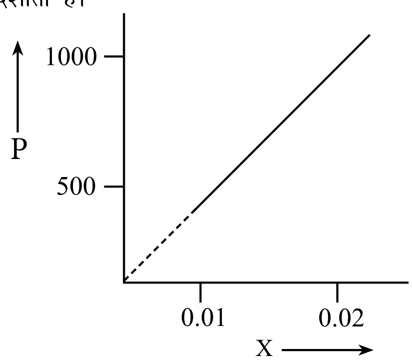
  हेनरी नियम के द्वारा: $x \propto p$ या $p \propto x$

  $p = K_H x$ अथवा $x = \dfrac{p}{K_H}$, जहाँ

  $K_H$ = हेनरी नियम स्थिरांक

- **हेनरी स्थिरांक ($K_H$) के अभिलक्षण:**

  (*i*) दाब के समान इकाई, जैसे बार (bar)
  (*ii*) समान विलायक के लिए भिन्न-भिन्न गैसों की हेनरी स्थिरांक ($K_H$) मान अलग-अलग होता है।
  (*iii*) हेनरी नियतांक का मान अलग-अलग विलायक के लिए अलग-अलग होता है तथा ताप बढ़ाने पर इसका मान बढ़ता है।
  (*iv*) $K_H$ (हेनरी स्थिरांक) का मान अधिक होने पर गैस की विलेयता कम हो जाती है अत: x = p व X के मध्य खींचा गया आरेख एक सीधी रेखा है जो मूल बिन्दु से गुजरती है। इसका ढाल $K_H$ को दर्शाता है।




293 K पर साइक्लोहेक्सेन में HCl विलयन का P व X के मध्य आरेख

**नोट:** यदि गैसीय मिश्रण को विलायक के सम्पर्क में लाया जाये, तो घुलनशील गैस की मात्रा इसके आंशिक दाब के समानुपाती होती है। इसका यह अर्थ है कि हेनरी के नियम को प्रत्येक गैस के लिए स्वतंत्र रुप से प्रयोग में लाया जा सकता है।

- **ताप का प्रभाव:** ताप के बढ़ने पर किसी गैस की द्रवों में विलेयता घटती है।

  **व्याख्या:** घोले जाने पर गैस के अणु द्रव प्रावस्था में विलेय होकर उसमें उपस्थित होते हैं। अत: गैसों के विलेय होने के प्रक्रम को संघनन के समकक्ष समझा जा सकता है तथा इस प्रक्रम में ऊर्जा उत्सर्जित होती है। हम पढ़ चुके हैं कि विलीनीकरण की प्रक्रिया एक गतिक साम्य की अवस्था में होती है

अतः यह ले चैटेलियर नियम का मापन करता है। चूँकि घुलनशीलता एक ऊष्माक्षेपी प्रक्रिया है; अतः ताप बढ़ने पर विलेयता में कमी होनी चाहिए।

**नोटः** ताप बढ़ने पर $N_2$ एवं $O_2$ दोनों के $K_H$ मान बढ़ते हैं। इससे यह पता चलता है कि ताप घटने पर गैसों की विलेयता बढ़ती है जिसके परिणामस्वरुप जलीय जीव-जन्तु गर्म जल की तुलना में ठण्डे जल में अधिक आरामदायक स्थिति में रहते हैं।

❖ **हेनरी नियम के अनुप्रयोगः** हेनरी नियम के उद्योगों में अनेक अनुप्रयोग है।

(*i*) सोडा-जल एवं शीतल पेय पदार्थ में $CO_2$ की विलेयता बढ़ाने के लिए बोतल को अधिक दाब पर बंद किया जाता है।

(*ii*) गहरे समुद्र में श्वास लेते हुए गोताखोरों को अधिक दाब पर गैसों की अधिक घुलनशीलता का सामना करना पड़ता है। अधिक बाहरी दाब के कारण श्वास के साथ ली गई वायुमंडलीय गैसों की विलेयता रुधिर में अधिक हो जाती है। जब गोताखोर सतह की ओर आते हैं, बाहरी दाब धीरे-धीरे कम होने लगता है। इसके कारण घुली हुई गैसें बाहर निकलती हैं, इससे रुधिर में नाइट्रोजन के बुलबुले बन जाते हैं। यह कोशिकाओं में अवरोध उत्पन्न कर देता है और एक चिकित्सीय अवस्था उत्पन्न कर देता है। जिसे बेंड्स कहते हैं, यह अत्यधिक पीड़ादायक एवं जानलेवा होता है। बेंड्स से तथा नाइट्रोजन की रुधिर में अधिक मात्रा के जहरीले प्रभाव से बचने के लिए, गोतखोरों द्वारा श्वास लेने के लिए उपयोग किए जाने वाले टैंको में, हीलियम मिलाकर तनु की गई वायु को भरा जाता है (11.7% हीलियम, 56.2% नाइट्रोजन तथा 32.1% ऑक्सीजन)।

(*iii*) अधिक ऊँचाई वाली जगहों पर ऑक्सीजन का आंशिक दाब सतही स्थानों से कम होता है। अतः इन जगहों पर रहने वाले लोगों एवं आरोहको के रुधिर और ऊत्तकों में ऑक्सीजन की सांद्रता निम्न हो जाती है। इसके कारण आरोहक कमजोर हो जाते हैं और स्पष्टतया सोच नहीं पाते। इन लक्षणों को ऐनाक्सिया कहते हैं।

## हल सहित उदाहरण

**6.** $6.56 \times 10^{-3}$ g एथेन युक्त एक संतृप्त विलयन में एथेन का आंशिक दाब 1 bar है। यदि विलयन में $5.00 \times 10^{-2}$ g एथेन हो तो गैस का आंशिक दाब क्या होगा?

**हल** 7.6 bar

## वाष्प दाब

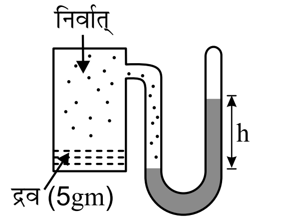
❖ **वाष्प दाबः** द्रव का वाष्प में परिवर्तन को प्रत्यक्ष रूप से इस प्रकार देखा जा सकता है कि यदि सभी परिस्थितियों में जब द्रव को गर्म किया जाता है जैसे कि चित्र में दिखाया गया है।

कहा गया है 5 ग्राम द्रव बचता है $t_{eq}$ पर

साम्य परः वाष्पन की दर = संघनन की दर

$$H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons H_2O_{(g)}$$

$$K_p = P_{H_2O(g)}\,eq.$$




❖ यद्यपि पृथक रूप से अणु स्थिर रूप से एक प्रावस्था से दूसरी प्रावस्था में आ जाते है तब दोनों द्रव अवस्था में अणुओं की कुल संख्या अपरिवर्तित होत है।

❖ द्रव की वाष्प अवस्था के द्वारा दाब उत्पन होता है, जब वाष्प तथा इसकी द्रव अवस्था के मध्य साम्यवस्था स्थापित हो जाती तब इसे वाष्प दाब कहा जाता है।

❖ अभिक्रिया का वाष्प दाब ($K_P$) एक साम्य स्थिरांक है।

द्रव $\rightleftharpoons$ वाष्प

❖ चूंकि वाष्प दाब साम्य स्थिरांक है इसलिए इसका मान एक विशेष द्रव के लिए केवल ताप पर निर्भर करता है

❖ यह द्रव के पृष्ठ क्षेत्रफल पर, ली गई द्रव की मात्रा पर, पात्र के आयतन पर व आकार पर निर्भर नहीं करती है। यह दिये गए द्रव के लिए अभिलाक्षणिक स्थिरांक है।

❖ द्रव के वाष्प दाब का आंकिक मान उसके अन्तर्राण्विक बल तथा ताप के परिमाण पर निर्भर करता है। अन्तर्राण्विक बल कम होने पर वाष्प दाब उच्च होता है क्योंकि अत्याधिक दूर्बल बंधित अणु अधिक सरलता से वाष्पित होते है।

❖ उच्च ताप पर, वाष्प दाब उच्च होता है क्योंकि अणु के पास प्रर्याप्त गतिज ऊर्जा हो जाती है।

$\ln P = \left(-\frac{\Delta H}{R}\right)\frac{1}{T} + C$ में (सैल्सियस-क्लेप्रिओन समीकरण)

(clausius-clapeyron equation)

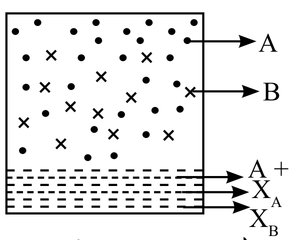
जहाँ $\Delta H$ = द्रव वाष्पन उष्मा, R = गैस स्थिरांक, C = द्रव का एक अभिलाक्षणिक स्थिरांक

## पूर्णतः मिश्रणीय द्रव : रॉउल्ट नियम

विलयन युक्त $\left\{\begin{array}{c}\text{वाष्पशील विलायक} \\ \text{वाष्पशील विलेय}\end{array}\right\}$ द्रव विलयन

दो वाष्पशील द्रव का मिश्रण

राउल्ट नियम (वाष्पशील द्रव मिश्रण के लिये)




[द्रव विलयन में A तथा B का मोल प्रभाज]

माना A, B दो वाष्पशील द्रव है

A का आंशिक दाब = $P_A$ तथा राउल्ट नियमानुसार (प्रयोगात्मक)

$P_A \propto X_A$

$P_A = X_A P_A^o$

$P_A^o$ = शुद्धध घटक A का वाष्प दाब = स्थिरांक (निश्चित ताप पर)

इसी प्रकार $P_B \propto X_B$

$\therefore \quad P_B = X_B P_B^0$ (शुद्ध घटक B का वाष्पदाब)

यदि $P_A^\circ > X_B^\circ$

$\therefore$ A, B की तुलना में अधिक वाष्पशील है

A का क्वथनांक बिन्दु < B का क्वथनांक बिन्दु

डाल्टन के नियमानुसार

$P_T = P_A + P_B = X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ$

$\therefore \; X'_A$ = द्रव/विलयन वाष्प में A का मोल प्रभाज है।

$X'_B$ = B का मोल प्रभाज है

गैसीय मिश्रण के लिए डाल्टन नियम

$P_A = X'_A P_T$

राउल्ट नियम जब द्रव तथा वाष्प साम्यावस्था में हो।

$P_A = X'_A P_A^\circ$

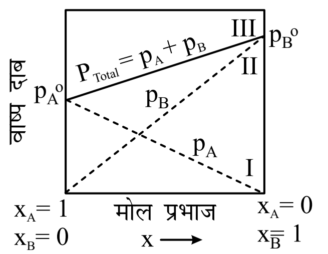
$X'_A P_T = X_A P_A^\circ$

$P_B = X'_B P_T = X_B P_B^\circ$

$$X_A + X_B = 1 = \frac{X'_A P_T}{P_A^\circ} + \frac{X'_B P_T}{P_B^\circ}$$

$$\frac{1}{P_T} = \frac{X'_A}{P_A^\circ} + \frac{X'_B}{P_B^\circ}$$

**आरेखीय प्रदर्शन**




$P_A = X_A P_A^\circ$ तथा $P_B = X_B P_B^\circ$

$P_T = X_A P_A^\circ + X_B P_B^\circ$

$P_T = X_A P_A^\circ + (1 - X_A) P_B^\circ = (P_A^\circ - P_B^\circ) X_A + P_B^\circ$

$P_T = (1 - X_B) P_A^\circ + X_B P_B^\circ = (P_B^\circ - P_A^\circ) X_B + P_A^\circ$

यदि A, B की तुलना में अधिक वाष्पशील है, $P_A^\circ > P_B^\circ$

$P_T = P_A + P_B$.

### हल सहित उदाहरण

**7.** एक आदर्श विलयन से 1 मोल हेप्टेन (वाष्प दाब = 92 mm Hg) को 4 मोल ऑक्टेन (वाष्प दाब = 31 mm Hg) के साथ मिश्रित किया जाता है। विलयन का वाष्प दाब ज्ञात कीजिए।

**हल.** कुल मोल = 1 + 4 = 5

हेप्टेन के मोल प्रभाज = $X_A$ = 1/5

ऑक्टेन के मोल प्रभाज = $X_B$ = 4/5

$P_S = X_A P_A^0 + X_B P_B^0$

$$= \frac{1}{5} \times 92 + \frac{4}{5} \times 31 = 43.2 \text{mm Hg}$$

### हल सहित उदाहरण

**8.** बेन्जीन तथा टालूईन के समान मोलर मिश्रण को इस मिश्रण के कुल वाष्प दाब से तैयार किया जाता है जैसे बेन्जीन का मोल प्रभाज निम्न पाया जाता है।

$P_T = 200 + 400\, X_{\text{बेन्ज़ीन}}$

***(i)*** इस मिश्रण के वाष्प के संघटन की गणना कीजिये (यह मानकर कि यह वाष्प में स्थित मोल द्रव में उपस्थित मोलों की तुलना में नगण्य है)

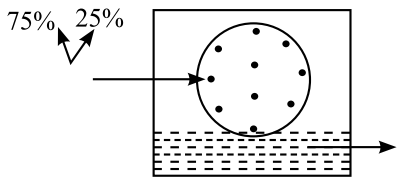
**हल.** $P_T = \frac{1}{2} \times 600 + \frac{1}{2} \times 200 = 400 \text{ mm Hg}$

$P_{\text{बेन्ज़ीन}} = X_{\text{बेन्ज़ीन}}\, 'P^0 = X'_{\text{बेन्ज़ीन}} P_T$

$X'_{\text{बेन्ज़ीन}} = \frac{1/2 \times 600}{400} = \frac{3}{4} = 75\%$

$X'_{\text{टॉलूईन}} = 25\%$

***(ii)*** यदि किसी द्रव A में से वाष्प का कुछ भाग लेकर इसे नये द्रव के साथ संघनित करते है नये बने द्रव में वाष्प के संघठन की गणना करो।




**हल.** $P_T = \frac{3}{4} \times 600 + \frac{1}{4} \times 200 = 500 \text{ mm Hg}$

$X'_{\text{बेन्ज़ीन}} = \frac{3/4 \times 600}{500} = 0.9 = 90\%$

$X'_{\text{बेन्ज़ीन}} = 0.1 = 10\%$

## आदर्श तथा अनादर्श विलयन

- **आदर्श विलयन ( मिश्रण ):** मिश्रण जो कि सभी ताप और संघटनों पर राउल्ट नियम का पालन करते है आदर्श मिश्रण/आदर्श विलयन कहलाते हैं।

## आदर्श विलयन की अभिलाक्षणिकता

- जब दो द्रवों के कणों के मध्य आकर्षण बल समान प्रकृति का हो और परिमाण भी समान हो आदर्श विलयन प्राप्त होता है।

  A ......... A $\Rightarrow$ A ......... B,

  B ......... B
- $\Delta H_{\text{मिश्रण}} = 0$
- $\Delta V_{\text{मिश्रण}} = 0$
- $\Delta S_{\text{मिश्रण}}$ = +ve स्वत: प्रक्रम के लिए लागू होता है।
- $\Delta G_{\text{मिश्रण}} = -ve$

  **उदाहरण:** (1) बेन्जीन + टालूईन (2) हेक्सेन + हेप्टेन (3) $C_2H_5Br + C_2H_5I$.

## विलयनों की सान्द्रता को व्यक्त करना-

**1.** 120 ग्राम यूरिया (मोलर द्रव्यमान = 60 ग्राम) को 1000 ग्राम जल में घोलने पर तैयार विलयन का घनत्व 1.15 ग्राम/मिलीलीटर है। इस विलयन की मोलरता है-

(1) 1.78 M (2) 1.02 M
(3) 2.05 M (4) 0.50

**2.** जब विलयन का आयतन दोगुना कर दिया जाता है, तो निम्न पूर्णतया आधा हो जाता है-

(1) मोललता (2) मोल प्रभाज
(3) मोलरता (4) भार प्रतिशत

**3.** अर्द्ध मोलर विलयन वह होता है, जिसमें-

(1) 2 लीटर में एक मोल विलेय
(2) 2 लीटर में 2 मोल विलेय
(3) 1 लीटर में 0.1 मोल विलेय
(4) 2 लीटर में 0.2 मोल विलेय

**4.** 0.1N HCl के 10 mL में 1 kg NaOH मिलाने पर, परिणामी विलयन होगा-

(1) नीले लिटमस को लाल हो जाएगा
(2) फीनॉलफ्थेलिन विलयन (phenolphthalein solution) गुलाबी हो जाएगा
(3) मिथाइल नारंगी लाल हो जाएगा
(4) लाल या नीले लिटमस पेपर पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा

**5.** 10% w/w ग्लूकोज विलयन में ग्लूकोज का मोल प्रभाज क्या है?

(1) 0.01 (2) 0.02
(3) 0.03 (4) 0.04

**6.** 0.1M $H_3PO_3$ की नॉर्मलता है-

(1) 0.2N (2) 0.30N
(3) 0.033N (4) 0.05N

**7.** $BaCl_2$ के सामान्य विलयन में $Ba^{2+}$ एवं $Cl^-$ की नॉर्मलता का अनुपात होता है-

(1) 2 : 1 (2) 1 : 2
(3) 1 : 1 (4) 2 : 3

**8.** 0.1N ऑक्सैलिक अम्ल (oxalic acid) की मोलरता है-

(1) 0.05M (2) 0.1M
(3) 0.2M (4) 0.3M

**9.** 138 ग्राम एथिल अल्कोहल को 72 ग्राम जल में मिलाया जाता है। अल्कोहल के मोल प्रभाज का जल से अनुपात होता है-

(1) 3 : 4 (2) 1 : 2
(3) 1 : 4 (4) 1 : 1

**10.** मेथनॉल में 0.15 M विलयन के 250 mL तैयार करने के लिए बेंजोइक अम्ल ($C_6H_5COOH$) की कितनी मात्रा की आवश्यकता होगी?

(1) 45.75 g (2) 4.575 g
(3) 0.2 g (4) 9.15 g

**11.** रेडॉक्स अभिक्रिया (redox reaction) के दौरान मोहर लवण का समतुल्य भार किसके बराबर होता है-

(1) आणविक भार / 2 (2) परमाण्विक भार / 2
(3) आणविक भार / 3 (4) आणविक भार

**12.** $MnSO_4$ का समतुल्य भार इसके आणविक भार का आधा होता है, जब इसे परिवर्तित किया जाता है-

(1) $Mn_2O_3$ (2) $MnO_2$
(3) $MnO_4$ (4) $MnO_4^{-2}$

**13.** 0.2 M $H_2SO_4$ विलयन के 2.5 $cm^3$ को 0.5 $dm^3$ तक तनुकृत किया जाता है। तनु विलयन की नॉर्मलता ज्ञात कीजिए-

(1) 0.2 N (2) 0.02 N
(3) 0.002 N (4) 0.04 N

**14.** 1000 ग्राम विलायक में घुले विलेय के मोलों की संख्या कहलाती है-

(1) मोलरता (Molarity)
(2) मोललता (Molality)
(3) फॉर्मलता (Formality)
(4) नॉर्मलता (Normality)

**15.** निम्नलिखित में से किसकी कोई इकाई नहीं है?

(1) मोलरता (Molarity)
(2) नॉर्मलता (Normality)
(3) मोललता (Molality)
(4) मोल प्रभाज (Mole fraction)

**16.** NaOH के 4% (w/v) विलयन की मोलरता है-

(1) 0.1 (2) 0.5 (3) 0.001 (4) 1.0

**17.** 0.5M NaOH विलयन के 2.0 लीटर में उपस्थित विलेय के मोलों की संख्या है-

(1) 2 (2) 1 (3) 4 (4) 0.1

**18.** 0.2 N $Na_2CO_3$ विलयन की मोलरता क्या है?

(1) 0.1 M (2) 0 M
(3) 0.4 M (4) 0.2 M

**19.** 0.08M विलयन के निम्नलिखित आयतन में 10 मिलीमोल विलेय उपस्थित है-

(1) 125ml (2) 625ml
(3) 500ml (4) 1000ml

**103.** 50 ग्राम जल में 1 ग्राम यूरिया (आण्विक द्रव्यमान = 60) विलयन के समान वाष्प दाब में अवनमन उत्पन्न करने के लिए 100 ग्राम जल में विलेय ग्लूकोस का द्रव्यमान होगा (दोनों स्थितियों में तनु विलयन मान लें)–
(1) 1 ग्राम (2) 2 ग्राम (3) 6 ग्राम (4) 12 ग्राम

**104.** 27°C पर यूरिया के डेसीमोलर विलयन का परासरण दाब होता है–
(1) 2.49 बार (2) 5 बार
(3) 3.4 बार (4) 1.25 बार

**105.** शर्करा के 1 ग्राम मोल युक्त विलयन का आयतन क्या है, जो 0°C पर 1 atm का परासरणी दाब उत्पन्न करेगा–
(1) 11.2 लीटर (2) 112 लीटर
(3) 224 लीटर (4) 22.4 लीटर

**106.** निम्न में से i (वान्ट हॉफ कारक) का कौन सा निरूपण सही नहीं है?
(1) i = अवलोकित अणुसंख्य गुणधर्म /अपेक्षित अणुसंख्य गुणधर्म
(2) i = सामान्य आणविक द्रव्यमान / अवलोकित आणविक द्रव्यमान
(3) i = वास्तविक रूप से उपस्थित अणुओं की संख्या / अणुओं के उपस्थित होने की संभावना पहले लिए गए कणों की कुल संख्या
(4) i = संयोजन / वियोजन / संयोजन / वियोजन के बाद लिए गए कणों की कुल संख्या

**107.** निम्न में से किसका वान्ट हॉफ कारक का मान $K_4[Fe(CN)_6]$ के समान होगा?
(1) $Al_2(SO_4)_3$ (2) $AlCl_3$
(3) $Al(NO_3)_3$ (4) $Al(OH)_3$

**108.** 0.1 M $Mg(NO_3)_2$ विलयन के वियोजन की कोटी क्या होगी यदि वान्ट हॉफ कारक 2.74 है?
(1) 75% (2) 87% (3) 100% (4) 92%

**109.** निम्न में से किसका हिमांक उच्चतम होता है?
(1) 1m NaCl विलयन (2) 1m KCl विलयन
(3) 1m $AlCl_3$ विलयन (4) 1m $C_6H_{12}O_6$ विलयन

**110.** यदि $Na_2SO_4$ के वियोजन की कोटी $\alpha$ है, तो आणविक द्रव्यमान की गणना के लिए वांट हॉफ कारक (i) का उपयोग किया जाता है:
(1) $1 + \alpha$ (2) $1 - \alpha$
(3) $1 + 2\alpha$ (4) $1 - 2\alpha$

**111.** KCl के 0.005 M जलीय विलयन का वांट हॉफ कारक 1.95 है। KCl के आयनीकरण की कोटी होगी:
(1) 0-95 (2) 0-97 (3) 0-94 (4) 0-96

**112.** 0.2 मोलल जलीय HA अम्ल 20% की सीमा तक आयनित होता है। अम्ल के लिए $K_f$ 1.86 है, तो विलयन के हिमांक की गणना करें:
(1) −0.45°C (2) −0.50°C
(3) −0.31°C (4) −0.53°C

**113.** वान्ट हॉफ कारक का इकाई से अधिक मान यह इंगित करता है कि, विलयन में विलेय–
(1) वियोजित होता है (2) संयोजित होता है
(3) (1) एवं (2) दोनों (4) कुछ नहीं कहा जा सकता

**114.** 0.5 m सांद्रता वाले जलीय विलयन में KBr, 80% वियोजित हो जाता है (दिया गया है, जल के लिए $K_f$ = 1.86 K Kg $mol^{-1}$)। विलयन इस ताप जम जाता है–
(1) 271.326 K (2) 272 K
(3) 270.5 K (4) 268.5 K

**115.** $Ca(NO_3)_2$ का वांट हॉफ कारक है–
(1) एक (2) दो
(3) तीन (4) चार

## प्रबल अभ्यास-2 ( लर्निंग प्लस )

**1.** निम्न में से कौन सी इकाई विलयन की सान्द्रता का उसके वाष्प दाब से संबंध बताने के लिए उपयोगी है?
(1) मोल प्रभाज
(2) भाग प्रति मिलियन (पार्ट्स पर मिलियन)
(3) द्रव्यमान प्रतिशत
(4) मोललता

**2.** कक्ष ताप पर चीनी को जल में घोलने पर विलयन छूने से ठंडा लगता है? निम्न में से किस स्थिति में चीनी की विलीनता सर्वाधिक तेजी से होगी?
(1) ठंडे जल में चीनी के क्रिस्टल
(2) ठंडे जल में चीनी का पाउडर
(3) गर्म जल में चीनी के क्रिस्टल
(4) गर्म जल में चीनी का पाउडर

**3.** साम्यावस्था में वाष्पशील द्रव विलायक में ठोस विलेय के घुलने की दर–
(1) क्रिस्टलीकरण की दर से कम होती है
(2) क्रिस्टलीकरण की दर से अधिक होती है
(3) क्रिस्टलीकरण की दर के बराबर होती है
(4) शून्य

**4.** एक बीकर में पदार्थ A का विलयन है: इस विलयन में थोड़ा-सा पदार्थ A और मिलाने पर पदार्थ 'A' का अवक्षेपण हो जाता है अत: विलयन है–
(1) संतृप्त
(2) अतिसंतृप्त
(3) असंतृप्त
(4) सान्द्र

**5.** किसी ठोस विलेय की अधिकतम मात्रा जो किसी दिए गए तरल विलायक की मात्रा में घुल सकती है, इस पर निर्भर नहीं करती है:
(1) तापमान
(2) विलेय की प्रकृति
(3) दाब
(4) विलायक की प्रकृति

**6.** अधिक ऊंचाई पर रहने वाले लोगों के रक्त एवं ऊतकों में ऑक्सीजन की कम सांद्रता का कारण है:
(1) कम ताप
(2) कम वायुमंडलीय दबाव
(3) उच्च वायुमंडलीय दबाव
(4) कम ताप एवं उच्च वायुमंडलीय दबाव दोनों

**7.** हाइड्रोजन आबंध के बनने, टूटने तथा प्रबलता को ध्यान में रखते हुए पूर्वानुमान करें की निम्न में से कौन सा मिश्रण राउल्ट के नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करेगा?
(1) मेथनॉल एवं एसीटोन
(2) क्लोरोफॉर्म एवं एसीटोन
(3) नाइट्रिक अम्ल एवं जल
(4) फीनॉल एवं ऐनिलीन

**8.** अणुसंख्यक गुणधर्म इस पर निर्भर करते हैं–
(1) विलयन में घुले विलेय कणों की प्रकृति
(2) विलयन में विलेय कणों की संख्या
(3) विलयन में घुले विलेय कणों के भौतिक गुण
(4) विलायक कणों की प्रकृति

**9.** निम्नलिखित में से किस जलीय विलयन का क्वथनांक उच्चतम होना चाहिए?
(1) 1.0 M NaOH
(2) 1.0 M$Na_2SO_4$
(3) 1.0 M $NH_4NO_3$
(4) 1.0 M$KNO_3$

**10.** क्वथनांकमापी स्थिरांक की इकाई है–
(1) K kg मोल$^{-1}$ या K (मोललता)$^{-1}$
(2) मोल kg $K^{-1}$ या $K^{-1}$ (मोललता)
(3) kg मोल$^{-1}$ $K^{-1}$ या $K^{-1}$ (मोललता)$^{-1}$
(4) K मोल $kg^{-1}$ या K (मोललता)

**11.** ग्लूकोज के 0.01 M विलयन की तुलना में, 0.01 M $MgCl_2$ विलयन के हिमांक में अवनमन है–
(1) समान
(2) लगभग दोगुना
(3) लगभग तीन गुना
(4) लगभग छह गुना

**12.** अचार बनाने में नमक के सांद्र विलयन में रखे गए कच्चे आम सिकुड़ जाते हैं, क्योंकि–
(1) यह परासरण के कारण जल ग्रहण करता है।
(2) यह विपरीत परासरण के कारण जल त्याग देता है।
(3) यह विपरीत परासरण के कारण जल ग्रहण करता है।
(4) यह परासरण के कारण जल त्याग देता है।

**13.** किसी दिए गए ताप पर पदार्थ के सांद्र विलयन का परासरण दाब:
(1) तनु विलयन से अधिक होता है
(2) तनु विलयन से कम होता है
(3) तनु विलयन के समान होता है
(4) तनु विलयन के परासरण दाब से तुलना नहीं की जा सकती

**14.** निम्न में से कौन सा कथन असत्य है?
(1) विभिन्न विलायकों में तैयार होने वाले समान मोललता के दो सुक्रोस विलयन में समान हिमांक अवनमन होगा।
(2) किसी विलयन के परासरण दाब को $\pi = CRT$ (जहां पर C विलयन की मोलरता है) के द्वारा दर्शाया जाता है।
(3) बेरियम क्लोराइड, पोटेशियम क्लोराइड, एसिटिक अम्ल एवं सुक्रोज के 0.01M जलीय विलयनों के लिए परासरण दाब का घटता हुआ क्रम है: $BaCl_2 > KCl > CH_3COOH >$ सुक्रोज
(4) राउल्ट के नियम के अनुसार, किसी विलयन के वाष्पशील घटक द्वारा लगाया गया वाष्प दाब विलयन में उसके मोल प्रभाज (अंश) के समानुपाती होता है।

**15.** KCl, NaCl एवं $K_2SO_4$ के लिए वांट हॉफ कारकों के मान क्रमशः हैं:
(1) 2, 2 एवं 2 (2) 2, 2 एवं 3
(3) 1, 1 एवं 2 (4) 1, 1 एवं 1

**16.** निम्न में से कौन सा कथन असत्य है–
(1) वायुमंडलीय दाब एवं परासरण दाब की इकाइयां समान होती हैं
(2) उत्क्रम परासरण में, विलायक के अणु अर्ध–पारगम्य झिल्ली के माध्यम से विलेय की कम सांद्रता वाले क्षेत्र से उच्च सांद्रता वाले क्षेत्र में जाते हैं
(3) मोलल अवनमन स्थिरांक का मान विलायक की प्रकृति पर निर्भर करता है
(4) वाष्प दाब का आपेक्षिक अवनमन एक विमाहीन राशि होती है

**17.** हेनरी स्थिरांक $K_H$ का मान:
(1) विलेयता में कमी को दर्शाते हुए ताप में वृद्धि के साथ बढ़ता है
(2) तापमान में वृद्धि के साथ कमी से विलेयता में कमी आती है।
(3) स्थिर रहता है
(4) पहले बढ़ता है फिर घटता है

**18.** हेनरी स्थिरांक, $K_H$ का मान है:
(1) उच्च विलेयता वाली गैसों के लिए अधिक है
(2) कम विलेयता वाली गैसों के लिए अधिक होती है
(3) सभी गैसों के लिए स्थिर होती है
(4) गैसों की विलेयता से संबंधित नहीं है

# परीक्षित अभ्यास-3 ( बहु-अवधारणा वाले प्रश्न )

## बहुविकल्पीय प्रश्नों वाले सूची को सुमेलित करें-

**1.** सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें-

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | राउल्ट का नियम | P. | $xA' = P_A \backslash P_T$ |
| B. | हेनरी का नियम | Q. | $P_A = P°_A.x$ |
| C. | डाल्टन का नियम | R. | $P = K_H x$ |
| D. | वांट हॉफ | S. | असामान्य आणविक भार |

(1) A-(S); B-(P); C-(Q); D-(R)
(2) A-(S); B-(P); C-(Q); D-(R, S)
(3) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(S)
(4) A-(S); B-(P, R); C-(Q); D-(R)

**2.** सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें-

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | $[Co(NH_3)_6]Cl_3$ | P. | i = 1 |
| B. | $C_6H_{12}O_6$ | Q. | i = 4 |
| C. | COOH<br>\|  .$2H_2O$<br>COOH | R. | i = 3 |
| D. | $[Co(NH_3)_3Cl]Cl_2$ | S. | i = 2 |

(1) A-(Q), B-(P), C-(S), D-(R)
(2) A-(R), B-(S), C-(P), D-(Q)
(3) A-(P), B-(Q), C-(S), D-(R)
(4) A-(S), B-(P), C-(Q), D-(R)

**3.** सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें-

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | $HClO_4$ (जलीय) | P. | i = 5 |
| B. | $CH_3COOH$ (बेंजीन में) | Q. | i = 2 |
| C. | $K_4[Fe(CN)_6]$ (जलीय) | R. | i = ½ |
| D. | $NaClO_3$ (हेक्सेन में) | S. | i = 1 |

(1) A-(Q); B-(R); C-(P); D-(S)
(2) A-(Q); B-(S); C-(P); D-(R)
(3) A-(P); B-(R); C-(Q); D-(S)
(4) A-(Q); B-(R); C-(S); D-(P)

**4.** सूची-I को सूची-II से सुमेलित करें-

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | सोडा-वाटर | P. | गैस का ठोस में विलयन |
| B. | शर्करा विलयन | Q. | गैस में गैस का विलयन |
| C. | जर्मन सिल्वर | R. | द्रव में ठोस का विलयन |
| D. | वायु | S. | ठोस में ठोस का विलयन |
| E | पैलेडियम में हाइड्रोजन गैस | T. | द्रव में गैस का विलयन |
| | | U. | ठोस में द्रव का विलयन |

(1) A-(T); B-(R); C-(S); D-(Q); E-(P)
(2) A-(Q); B-(P); C-(R); D-(T); E-(S)
(3) A-(T); B-(S); C-(R); D-(Q); E-(P)
(4) A-(P); B-(T); C-(U); D-(Q); E-(R)

**5.** सूची-I को सूची-II से सुमेलित कीजिए-

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | द्रव का आंशिक वाष्प दाब | P. | i = संयोजन के बाद कणों द्वारा निरूपित या वियोजित/ कणों की प्रारंभिक संख्या |
| B. | वाष्प संघटन | Q. | $P_A = P°_A.x_A$ |
| C. | हिमांक में अवनमन | R. | $X'_A = P_A/T_A$ |
| D. | वांट हॉफ कारक | S. | $\Delta T_f = k_f$ x m |

(1) A-(Q); B-(R); C-(S); D-(P)
(2) A-(P); B-(Q); C-(R); D-(S)
(3) A-(P); B-(S); C-(Q); D-(R)
(4) A-(Q); B-(S); C-(P); D-(R)

**6.** $P_A$ = द्रव मिश्रण में घटक A का आंशिक दाब, $P^{\circ}_A$ = A का वाष्प दाब, $\chi_A$ = द्रव मिश्रण में A का मोल प्रभाज

| सूची-I | | सूची-II | |
|---|---|---|---|
| A. | $C_2H_5OH + H_2O$ | P. | एजोट्रोपिक मिश्रण |
| B. | $C_2H_5Br + C_2H_5I$ | Q. | राउल्ट के नियम का पालन करता है |
| C. | $pA = \chi AP°A$ | R. | धनात्मक विचलन के साथ अनादर्श विलयन |
| D. | $H_2O + H_2SO_4$ | S. | ऋणात्मक विचलन के साथ अनादर्श विलयन |
| | | T. | आदर्श विलयन |

(1) A-(Q, T); B-(P, R); C-(P, S); D-(P, Q)
(2) A-(P, R); B-(Q, T); C-(Q); D-(P, S)
(3) A-(Q, P); B-(P, S); C-(P, R); D-(Q, T)
(4) A-(P); B-(P, R); C-(Q, S); D-(P, R)

# अभ्यास-4 ( पिछले 5 वर्षों के प्रश्न )

## विलेयता

1. तीन गैसों (A, B, C) के लिए हेनरी नियम स्थिरांक ($K_H$) मान क्रमशः 145, $2 \times 10^{-5}$ और 35 kbar है। इन गैसों का जल में विलेयताएँ निम्नलिखित क्रम का पालन करती है: **(2024)**
(1) A > C > B (2) A > B > C
(3) B > A > C (4) B > C > A

## विलयन की सांद्रता व्यक्त करना

2. एक मोलल विलयन जिसमें किसी विलेय के 0.5 मोल उपस्थित होते है, में: **(2022)**
(1) विलायक के 500 g होते है।
(2) विलायक के 100 mL होते है।
(3) विलायक के 1000 g होते है।
(4) विलायक के 500 mL होते है।

## द्रव विलयन का वाष्प दाब, हेनरी का नियम

3. नीचे दो कथन दिए गए हैं। एक को **'अभिकथन A'** और दूसरे को **'कारण R'** चिन्हित किया गया है।
**अभिकथन A:** गोताखोरी के उपकरणों में हीलियम को ऑक्सीजन को तनु करने के लिए उपयोग किया जाता है।
**कारण R:** हीलियम की $O_2$ में उच्च विलेयता होती है।
ऊपर दिए गए कथनों के आधार पर, नीचे दिए गए विकल्पों में से **सही** उत्तर चुनिए: **(2023)**
(1) **A** असत्य है परंतु **R** सत्य है।
(2) **A** और **R** दोनों सत्य है और **R**, **A** की सही व्याख्या है।
(3) **A** और **R** दोनों सत्य है, परंतु **R**, **A** की सही व्याख्या नहीं है।
(4) **A** सत्य है परंतु **R** असत्य है।

4. समान ताप 'T' पर कुछ गैसों के $K_H$ मान दिए गए है:

| गैस | $K_H$/K bar |
|---|---|
| Ar | 40.3 |
| $CO_2$ | 1.67 |
| HCHO | $1.83 \times 10^{-5}$ |
| $CH_4$ | 0.413 |

जहाँ $K_H$ पानी में हेनरी के नियम का स्थिरांक है।
पानी में उनकी विलेयता का क्रम है: **(2022 Re)**
(1) Ar < $CO_2$ < $CH_4$ < HCHO
(2) Ar < $CH_4$ < $CO_2$ < HCHO
(3) HCHO < $CO_2$ < $CH_4$ < Ar
(4) HCHO < $CH_4$ < $CO_2$ < Ar

5. 45°C पर एक विलयन जिसमें बेन्जीन एवं ऑक्टेन का मोलर अनुपात 3 : 2 हो, उसके वाष्प दाब के मान का सही विकल्प है:
[45°C पर बेन्जीन का वाष्प दाब 280 mm Hg तथा ऑक्टेन का वाष्प दाब 420 mm Hg है। आदर्श गैस मानें] **(2021)**
(1) 160 mm Hg (2) 168 mm Hg
(3) 336 mm Hg (4) 350 mm Hg

6. यदि एक 8g विद्युत अन-अपघट्य विलेय, n-ऑक्टेन के 114g में घोला गया है जिससे इसका वाष्प दाब 80% तक घट जाए, तब विलेय का मोलर द्रव्यमान (g $mol^{-1}$ में), है
[दिया गया है कि n-ऑक्टेन का मोलर द्रव्यमान 114 g $mol^{-1}$ है] **(2020 Covid-19)**
(1) 40 (2) 60 (3) 80 (4) 20

## आदर्श और अनादर्श विलयन

7. वह मिश्रण जो राउल्ट नियम से धनात्मक विचलन प्रदर्शित करता है: **(2020)**
(1) एथनॉल + ऐसीटोन
(2) बेन्ज़ीन + टालूईन
(3) ऐसीटोन + क्लोरोफॉर्म
(4) क्लोरोएथेन + ब्रोमोएथेन

## अणुसंख्य गुणधर्म तथा मोलर द्रव्यमान की गणना

8. किसी विलयन के लिए परासरण दाब ($\pi$) और सांद्रता (मोल लीटर$^{-1}$) के बीच आलेख एक ऋजु रेखा देता है जिसकी ढ़ाल 25.73 L bar $mol^{-1}$ है। वह ताप जिस पर परासरण दाब मापा गया है, हैं: **(2024)**
(R = 0.083 L bar $mol^{-1}$ $K^{-1}$ लीजिए)
(1) 25.73°C (2) 12.05°C
(3) 37°C (4) 310°C

9. निम्न विलयनों को बनाया गया:
250 ml जल में 10g ग्लूकोस ($C_6H_{12}O_6$) को घोलकर ($P_1$), 250 ml जल में 10g यूरिया ($CH_4N_2O$) को घोलकर ($P_2$) एवं 250 ml जल में 10g सुक्रोस ($C_{12}H_{22}O_{11}$) को घोलकर ($P_3$)। इन विलयनों के परासरण दाबों के घटते क्रम का सही विकल्प है: **(2021)**
(1) $P_2 > P_1 > P_3$
(2) $P_1 > P_2 > P_3$
(3) $P_2 > P_3 > P_1$
(4) $P_3 > P_1 > P_2$

10. समपरासारी विलयनों का समान होता है **(2020 Covid-19)**
(1) वाष्प दाब (2) हिमांक ताप
(3) परासरण दाब (4) क्वथनाक ताप

11. बेन्जीन का हिमांक अवनमन स्थिरांक ($K_f$) 5.12 K kg $mol^{-1}$ है। बेन्ज़ीन में एक विद्युत्-अनपघट्य विलेय वाले 0.078 m मोललता वाले विलयन का हिमांक अवनमन (दो दशमलव स्थानों तक निकटित), हैं: **(2020)**
(1) 0.20 K (2) 0.80 K
(3) 0.40 K (4) 0.60 K

# उत्तरमाला

## अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.** (3) | **2.** (3) | **3.** (1) | **4.** (2) | **5.** (1) | **6.** (1) | **7.** (3) | **8.** (1) | **9.** (1) | **10.** (2) |
| **11.** (4) | **12.** (2) | **13.** (3) | **14.** (2) | **15.** (4) | **16.** (4) | **17.** (2) | **18.** (1) | **19.** (1) | **20.** (3) |
| **21.** (4) | **22.** (3) | **23.** (4) | **24.** (3) | **25.** (2) | **26.** (3) | **27.** (1) | **28.** (3) | **29.** (2) | **30.** (2) |
| **31.** (1) | **32.** (1) | **33.** (1) | **34.** (1) | **35.** (4) | **36.** (2) | **37.** (2) | **38.** (3) | **39.** (3) | **40.** (4) |
| **41.** (1) | **42.** (3) | **43.** (2) | **44.** (3) | **45.** (1) | **46.** (1) | **47.** (2) | **48.** (1) | **49.** (2) | **50.** (3) |
| **51.** (4) | **52.** (1) | **53.** (1) | **54.** (1) | **55.** (4) | **56.** (3) | **57.** (2) | **58.** (2) | **59.** (4) | **60.** (3) |
| **61.** (1) | **62.** (2) | **63.** (2) | **64.** (3) | **65.** (1) | **66.** (1) | **67.** (3) | **68.** (1) | **69.** (4) | **70.** (3) |
| **71.** (4) | **72.** (4) | **73.** (3) | **74.** (4) | **75.** (1) | **76.** (1) | **77.** (2) | **78.** (3) | **79.** (1) | **80.** (3) |
| **81.** (2) | **82.** (3) | **83.** (3) | **84.** (4) | **85.** (1) | **86.** (3) | **87.** (4) | **88.** (3) | **89.** (2) | **90.** (2) |
| **91.** (3) | **92.** (2) | **93.** (4) | **94.** (2) | **95.** (3) | **96.** (2) | **97.** (3) | **98.** (1) | **99.** (1) | **100.** (1) |
| **101.** (1) | **102.** (1) | **103.** (3) | **104.** (1) | **105.** (4) | **106.** (4) | **107.** (1) | **108.** (2) | **109.** (4) | **110.** (3) |
| **111.** (1) | **112.** (1) | **113.** (1) | **114.** (1) | **115.** (3) | | | | | |

## अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.** (1) | **2.** (4) | **3.** (3) | **4.** (2) | **5.** (3) | **6.** (2) | **7.** (1) | **8.** (2) | **9.** (2) | **10.** (1) |
| **11.** (3) | **12.** (4) | **13.** (1) | **14.** (1) | **15.** (2) | **16.** (2) | **17.** (1) | **18.** (2) | **19.** (2) | **20.** (3) |
| **21.** (2) | **22.** (1) | **23.** (2) | **24.** (4) | **25.** (1) | **26.** (3) | **27.** (4) | **28.** (3) | **29.** (1) | **30.** (1,3) |
| **31.** (3) | **32.** (2,3) | **33.** (4) | **34.** (2) | **35.** (4) | **36.** (2) | **37.** (3) | **38.** (4) | **39.** (2) | **40.** (2) |

## अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.** (3) | **2.** (1) | **3.** (1) | **4.** (1) | **5.** (1) | **6.** (2) | **7.** (1) | **8.** (1) | **9.** (3) | **10.** (3) |
| **11.** (3) | **12.** (2) | **13.** (4) | **14.** (1) | **15.** (2) | **16.** (4) | **17.** (2) | **18.** (4) | **19.** (2) | **20.** (1) |
| **21.** (1) | **22.** (1) | **23.** (3) | **24.** (1) | **25.** (3) | **26.** (1) | **27.** (1) | **28.** (1) | **29.** (4) | **30.** (4) |
| **31.** (1) | **32.** (4) | **33.** (4) | **34.** (1) | **35.** (3) | **36.** (1) | **37.** (3) | **38.** (2) | **39.** (4) | **40.** (1) |

## अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न)

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **1.** (4) | **2.** (1) | **3.** (4) | **4.** (1) | **5.** (3) | **6.** (1) | **7.** (1) | **8.** (3) | **9.** (1) | **10.** (3) |
| **11.** (3) | | | | | | | | | |

PHYSICS WALLAH

# लक्ष्य

# NEET

## कक्षा - XII

- हैलोएल्केन तथा हैलोएरीन
- एल्कोहॉल, फिनॉल और ईथर
- एल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल
- ऐमीन
- जैव अणु

## रसायन विज्ञान

## Module 2

# विषय-सूची

**4. हैलोएल्केन तथा हैलोएरीन ...................... 1-22**
- ❖ लिखित ........................................................................ 1-8
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ..........................9-14
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ............................ 14-16
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न)..... 16-20
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न)..................... 20-21
- ❖ उत्तरमाला ..........................................................................22

**5. एल्कोहॉल, फिनॉल और ईथर ................23-42**
- ❖ लिखित ...................................................................... 23-28
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न)....................... 29-34
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस)............................ 34-36
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) .... 37-40
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) .................... 40-41
- ❖ उत्तरमाला ..........................................................................42

**6. एल्डिहाइड, कीटोन एवं कार्बोक्सिलिक अम्ल ..............................43-78**
- ❖ लिखित ...................................................................... 43-58
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न)....................... 59-66
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस)............................ 66-69
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) .... 69-73
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) .................... 74-77
- ❖ उत्तरमाला ..........................................................................78

**7. ऐमीन ............................................... 79-112**
- ❖ लिखित ...................................................................... 79-95
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न).....................96-104
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस)........................ 104-106
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) .... 107-110
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ............... 110-112
- ❖ उत्तरमाला ........................................................................112

**8. जैव अणु ......................................... 113-146**
- ❖ लिखित .................................................................. 114-133
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न).................. 134-138
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस)........................ 139-141
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न)142-145
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) .........................145
- ❖ उत्तरमाला ........................................................................146

PHYSICS WALLAH

# लक्ष्य

# NEET

## कक्षा - XII

- उपसहसंयोजक यौगिक
- p-ब्लॉक तत्व (नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन परिवार)
- d-और f-ब्लॉक तत्व
- लवण विश्लेषण

# रसायन विज्ञान

## Module 3

# विषय-सूची


**9. उपसहसंयोजक यौगिक ........ 1-33**

- ❖ लिखित ........ 1-17
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 18-25
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 26-28
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 28-31
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 31-33
- ❖ उत्तरमाला ........ 33

**10. p-ब्लॉक तत्व (नाइट्रोजन तथा ऑक्सीजन परिवार) ........ 34-63**

- ❖ लिखित ........ 34-46
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 47-54
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 54-57
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 57-60
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 60-62
- ❖ उत्तरमाला ........ 63

**11. d और f-ब्लॉक तत्व ........ 64-98**

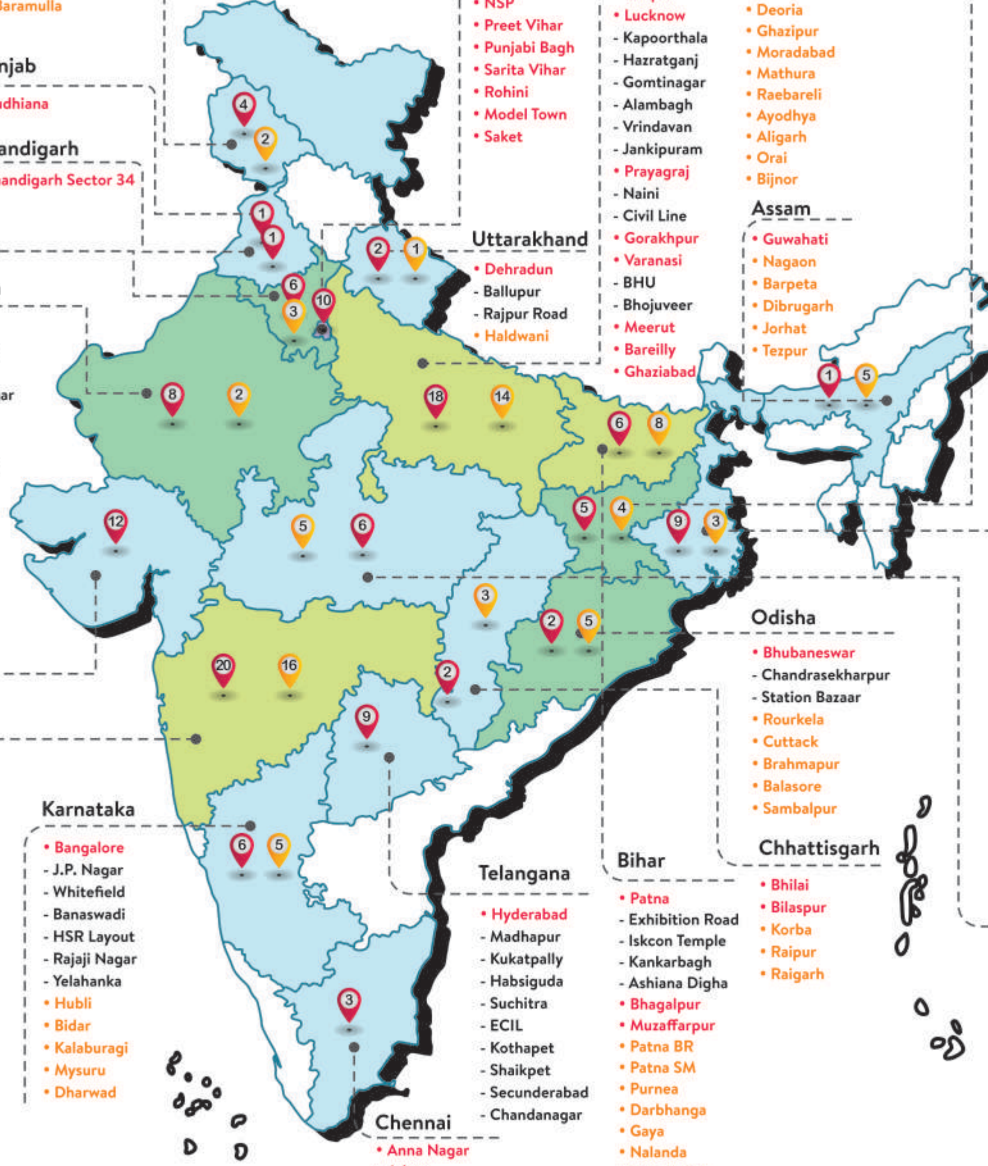
- ❖ लिखित ........ 64-82
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 83-89
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 90-92
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 92-95
- ❖ अभ्यास-4 (पिछले 5 वर्षों के प्रश्न) ........ 96-97
- ❖ उत्तरमाला ........ 98

**12. लवण विश्लेषण ........ 99-132**

- ❖ लिखित ........ 99-120
- ❖ प्रारम्भ अभ्यास-1 (विषयवार प्रश्न) ........ 121-125
- ❖ प्रबल अभ्यास-2 (लर्निंग प्लस) ........ 125-128
- ❖ परीक्षित अभ्यास-3 (बहु-अवधारणा वाले प्रश्न) ........ 128-132
- ❖ उत्तरमाला ........ 132

# VIDYAPEETH Is Now Present In 140+ Cities Across India

IIT-JEE | NEET | FOUNDATION




**Jammu & Kashmir**
- • Srinagar
- - Rajbagh
- - Barzulla
- • Jammu
- - Paloura
- - Channi Rama
- • Anantnag
- • Baramulla

**Haryana**
- • Faridabad
- • Panchkula
- • Hisar
- • Rohtak
- • Gurugram
- - South City
- - Sector 16
- • Narnaul
- • Sonipat
- • Sirsa

**Punjab**
- • Ludhiana

**Chandigarh**
- - Chandigarh Sector 34

**Delhi**
- • Janakpuri
- • Kalusarai
- • Dwarka
- • NSP
- • Preet Vihar
- • Punjabi Bagh
- • Sarita Vihar
- • Rohini
- • Model Town
- • Saket

**Uttar Pradesh**
- • Noida
- - Block C
- - Gaur City
- • Greater Noida
- • Kanpur
- • Lucknow
- - Kapoorthala
- - Hazratganj
- - Gomtinagar
- - Alambagh
- - Vrindavan
- - Jankipuram
- • Prayagraj
- - Naini
- - Civil Line
- • Gorakhpur
- • Varanasi
- - BHU
- - Bhojuveer
- • Meerut
- • Bareilly
- • Ghaziabad
- • Agra
- • Indrapuram
- • Jhansi
- • Jaunpur
- • Ballia
- • Deoria
- • Ghazipur
- • Moradabad
- • Mathura
- • Raebareli
- • Ayodhya
- • Aligarh
- • Orai
- • Bijnor

**Jharkhand**
- • Ranchi
- - Harmu
- - Lalpur
- - Hinoo
- • Bokaro
- • Dhanbad
- • Giridih
- • Hazaribagh
- • Jamshedpur
- • Deoghar

**Assam**
- • Guwahati
- • Nagaon
- • Barpeta
- • Dibrugarh
- • Jorhat
- • Tezpur

**Uttarakhand**
- • Dehradun
- - Ballupur
- - Rajpur Road
- • Haldwani

**Gujarat**
- • Surat
- - Adajan
- - Vesu
- • Bothra
- - Dahod
- - Satellite
- • Bharuch
- • Gandhinagar
- • Ahmedabad
- - Satellite
- - Maninagar
- - Nikol
- - Gota
- • Vadodara
- - Manjalpur
- - Vadiwadi

**Rajasthan**
- • Jaipur
- - Tonk Road
- - RS Circle
- - Pratap Nagar
- • Jodhpur
- - Akhaliya
- - Sardarpura
- • Kota
- • Udaipur
- • Sikar
- • Alwar
- • Nagaur

**West Bengal**
- • Kolkata
- - Gariahat
- - New Town
- - Barrackpore
- - Joka
- - Baruipur
- • Malda
- • Siliguri
- • Durgapur
- • Kharagpur
- • Murshidabad
- • Bardhaman
- • Nadia

**Odisha**
- • Bhubaneswar
- - Chandrasekharpur
- - Station Bazaar
- • Rourkela
- • Cuttack
- • Brahmapur
- • Balasore
- • Sambalpur

**Maharashtra**
- • Pune
- - FC Road
- - Kothrud
- - Hadapsar
- - Baner
- - Pimpri
- - Viman Nagar
- • Chhatrapati Sambhajinagar
- • Nanded
- • Nagpur
- • Nashik
- • Mumbai
- - Thane
- - Kalyan
- - Andheri
- - Kalyan Palava City
- - Borivali
- - Panvel
- - Juinagar
- - Virar
- • Latur
- • Akola
- • Ahmednagar
- • Buldhana
- • Amravati
- • Baramati
- • Beed
- • Chandrapur
- • Dhule
- • Gondia
- • Hingoli
- • Jalgaon
- • Jalna
- • Kolhapur
- • Satara
- • Sangli
- • Solapur
- • Yavatmal

**Karnataka**
- • Bangalore
- - J.P. Nagar
- - Whitefield
- - Banaswadi
- - HSR Layout
- - Rajaji Nagar
- - Yelahanka
- • Hubli
- • Bidar
- • Kalaburagi
- • Mysuru
- • Dharwad

**Telangana**
- • Hyderabad
- - Madhapur
- - Kukatpally
- - Habsiguda
- - Suchitra
- - ECIL
- - Kothapet
- - Shaikpet
- - Secunderabad
- - Chandanagar

**Chennai**
- • Anna Nagar
- • Adyar
- • Medvakkam

**Bihar**
- • Patna
- - Exhibition Road
- - Iskcon Temple
- - Kankarbagh
- - Ashiana Digha
- • Bhagalpur
- • Muzaffarpur
- • Patna BR
- • Patna SM
- • Purnea
- • Darbhanga
- • Gaya
- • Nalanda
- • Samastipur
- • Motihari

**Chhattisgarh**
- • Bhilai
- • Bilaspur
- • Korba
- • Raipur
- • Raigarh

**Madhya Pradesh**
- • Indore
- - Bhawarkuan
- - MG Road
- - Vijay Nagar
- • Bhopal
- • Gwalior
- • Jabalpur
- • Chhatarpur
- • Rewa
- • Sagar
- • Satna
- • Chhindwara

VIDYAPEETH    VP PATHSHALA


PHYSICS WALLAH PUBLICATION

Visit Your Vidyapeeth
SCAN ME!

To share Feedback
SCAN ME!

ISBN 978-93-6897-145-0

9 789368 971450

2237c136-2b8e-4da5-8e8b-da88a348e3a2