परिशिष्ट I

# एस.आई. मूल राशियों के मात्रकों की परिभाषाएँ

**मीटर (m) :** प्रकाश द्वारा निर्वात में 1/299,792,458 समय-अंतराल में तय किए गए पथ की लंबाई एक मीटर है (सत्रहवाँ सी.जी.पी.एम., 1983)।

***किलोग्राम* (kg) :** किलोग्राम द्रव्यमान का मात्रक है। यह अंतरराष्ट्रीय मानक किलोग्राम द्रव्यमान के बराबर है (तृतीय सी.जी.पी.एम. 1901)।

***सेकंड* (s) :** एक सेकंड Cs-133 परमाणु की निम्नतम अवस्थाओं के दो हाइपरफाइन स्तरों के बीच के संक्रमण के संगत होनेवाले विकिरण के 9192631770 आवर्तों की अवधि के बराबर है। (तेरहवाँ सी.जी. पी.एम. 1967) ऐम्पियर (A) वह स्थिर विद्युत्धारा है, जो निर्वात में 1 मीटर की दूरी पर स्थित दो सीधे अनंत लंबाईवाले समानांतर एवं नगण्य वृत्तीय अनुप्रस्थ काट में प्रवाहित होने पर तारों के बीच प्रति मीटर लंबाई पर $2\times10^{-7}$ न्यूटन का बल उत्पन्न करती है (नौवाँ सी.जी.पी.एम. 1948)।

***केल्विन (K)* :** जल के त्रिक बिंदु के ऊष्मागतिक ताप के 1/273.16वें भाग को 'केल्विन' कहते हैं (तेरहवाँ सी.जी.पी.एम. 1967)।

***मोल (mol)* :** मोल किसी निकाय में पदार्थ की वह मात्रा है, जिसमें मूल कणों की संख्या उतनी ही है, जितनी 0.012 kg कार्बन-12 में उपस्थित परमाणुओं की संख्या। जब मोल प्रयुक्त हो, तो मूल कणों (जो परमाणु अणु आयन, इलेक्ट्रॉन अथवा दूसरे कण हों) इंगित करना चाहिए (चौदहवाँ सी.जी.पी.एम, 1971)।

***केंडेला (cd)* :** 'केंडेला' किसी दिशा में $540\times10^{12}$ Hz आवृत्तिवाले स्रोत की ज्योति-तीव्रता है, जो उस दिशा में (1/683) वाट, प्रति स्टिरेडियन की विकिरण-तीव्रता का एकवर्णीय प्रकाश उत्सर्जित करता है। (सोलहवाँ सी.जी.पी.एम., 1979)।

(यहाँ दिए गए प्रतीकों अंतरराष्ट्रीय मान्यता प्राप्त हैं, किसी दूसरी भाषा या स्क्रिप्ट में इन्हें परिवर्तित नहीं करना चाहिए।

© NCERT not to be republished

## परिशिष्ट II

# तत्त्व, उनकी परमाणु-संख्या और मोलर-द्रव्यमान

| तत्त्व | संकेत | परमाणु क्रमांक | मोलर द्रव्यमान ($g\ mol^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| ऐक्टीनियम | Ac | 89 | 227.03 |
| ऐलुमिनियम | Al | 13 | 26.98 |
| ऐमेरिसियम | Am | 95 | (243) |
| ऐन्टीमनी | Sb | 51 | 121.75 |
| ऑर्गन | Ar | 18 | 39.95 |
| ऑर्सेनिक | As | 33 | 74.92 |
| ऐस्टैटीन | At | 85 | 210 |
| बेरियम | Ba | 56 | 137.34 |
| बरकेलियम | Bk | 97 | (247) |
| बेरिलियम | Be | 4 | 9.01 |
| बिस्मथ | Bi | 83 | 208.98 |
| बोहरियम | Bh | 107 | (264) |
| बोरॉन | B | 5 | 10.81 |
| ब्रोमीन | Br | 35 | 79.91 |
| कैडमियम | Cd | 48 | 112.40 |
| सीज़ियम | Cs | 55 | 132.91 |
| कैल्सियम | Ca | 20 | 40.08 |
| कैलिफोरनियम | Cf | 98 | 251.08 |
| कार्बन | C | 6 | 12.01 |
| सीरियम | Ce | 58 | 140.12 |
| क्लोरीन | Cl | 17 | 35.45 |
| क्रोमियम | Cr | 24 | 52.00 |
| कोबाल्ट | Co | 27 | 58.93 |
| कॉपर | Cu | 29 | 63.54 |
| क्यूरियम | Cm | 96 | 247.07 |
| ड्यूबनियम | Db | 105 | (263) |
| डिस्प्रोसियम | Dy | 66 | 162.50 |
| आइन्स्टीनियम | Es | 99 | (252) |
| अर्बियम | Er | 68 | 167.26 |
| यूरोपियम | Eu | 63 | 151.96 |
| फर्मियम | Fm | 100 | (257.10) |
| फ्लुओरीन | F | 9 | 19.00 |
| फ्रेंसियम | Fr | 87 | (223) |
| गैडोलिनियम | Gd | 64 | 157.25 |
| गैलियम | Ga | 31 | 69.72 |
| जर्मेनियम | Ge | 32 | 72.61 |
| गोल्ड | Au | 79 | 196.97 |
| हैफनियम | Hf | 72 | 178.49 |
| हैसियम | Hs | 108 | (269) |
| हीलियम | He | 2 | 4.00 |
| होल्मियम | Ho | 67 | 164.93 |
| हाइड्रोजन | H | 1 | 1.0079 |
| इंडीयम | In | 49 | 114.82 |
| आयोडीन | I | 53 | 126.90 |
| इरीडियम | Ir | 77 | 192.2 |
| आयरन | Fe | 26 | 55.85 |
| क्रिप्टॉन | Kr | 36 | 83.80 |
| लैन्थेनम | La | 57 | 138.91 |
| लॉरेन्शियम | Lr | 103 | (262.1) |
| लेड | Pb | 82 | 207.19 |
| लीथियम | Li | 3 | 6.94 |
| ल्यूटीशियम | Lu | 71 | 174.96 |
| मैग्नीशियम | Mg | 12 | 24.31 |
| मैंगनीज | Mn | 25 | 54.94 |
| मिटैनियम | Mt | 109 | (268) |
| मैंडेलीवियम | Md | 101 | 258.10 |

| तत्त्व | संकेत | परमाणु क्रमांक | मोलर द्रव्यमान ($g\ mol^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| मरकरी | Hg | 80 | 200.59 |
| मॉलिब्डेनम | Mo | 42 | 95.94 |
| नीयोडियम | Nd | 60 | 144.24 |
| नियॉन | Ne | 10 | 20.18 |
| नैप्ट्यूनियम | Np | 93 | (237.05) |
| निकैल | Ni | 28 | 58.71 |
| नियोबियम | Nb | 41 | 92.91 |
| नाइट्रोजन | N | 7 | 14.0067 |
| नोबेलियम | No | 102 | (259) |
| ओसमियम | Os | 76 | 190.2 |
| ऑक्सीजन | O | 8 | 16.00 |
| पैलेडियम | Pd | 46 | 106.4 |
| फ़ास्फ़ोरस | P | 15 | 30.97 |
| प्लैटिनम | Pt | 78 | 195.09 |
| प्लूटोनियम | Pu | 94 | (244) |
| पोलोनियम | Po | 84 | 210 |
| पोटैशियम | K | 19 | 39.10 |
| प्रैजियोडिमियम | Pr | 59 | 140.91 |
| प्रोमेथियम | Pm | 61 | (145) |
| प्रोटैक्टिनियम | Pa | 91 | 231.04 |
| रेडियम | Ra | 88 | (226) |
| रेडॉन | Rn | 86 | (222) |
| रीनियम | Re | 75 | 186.2 |
| रोडियम | Rh | 45 | 102.91 |
| रूबिडियम | Rb | 37 | 85.47 |
| रुथीनियम | Ru | 44 | 101.07 |
| रदरफोर्डियम | Rf | 104 | (261) |
| सैमेरियम | Sm | 62 | 150.35 |
| स्कैन्डियम | Sc | 21 | 44.96 |
| सीबोर्गियम | Sg | 106 | (266) |
| सिलीनियम | Se | 34 | 78.96 |
| सिलिकन | Si | 14 | 28.08 |
| सिल्वर | Ag | 47 | 107.87 |
| सोडियम | Na | 11 | 22.99 |
| स्ट्रॉन्शियम | Sr | 38 | 87.62 |
| सल्फर | S | 16 | 32.06 |
| टैन्टेलम | Ta | 73 | 180.95 |
| टेक्नीशियम | Tc | 43 | (98.91) |
| टेलूरियम | Te | 52 | 127.60 |
| टर्बिअम | Tb | 65 | 158.92 |
| थैलियम | Tl | 81 | 204.37 |
| थोरियम | Th | 90 | 232.04 |
| थूलियम | Tm | 69 | 168.93 |
| टिन | Sn | 50 | 118.69 |
| टाइटेनियम | Ti | 22 | 47.88 |
| टंगस्टन | W | 74 | 183.85 |
| अनअनबियम | Uub | 112 | (277) |
| अनअननिलियम | Uun | 110 | (269) |
| अनअनअनीयम | Uuu | 111 | (272) |
| यूरेनियम | U | 92 | 238.03 |
| वैनेडियम | V | 23 | 50.94 |
| जिनॉन | Xe | 54 | 131.30 |
| इटर्बियम | Yb | 70 | 173.04 |
| इट्रियम | Y | 39 | 88.91 |
| ज़िंक | Zn | 30 | 65.37 |
| ज़र्कोनियम | Zr | 40 | 91.22 |

कोष्ठक में दिया गया मान सबसे अधिक ज्ञात अर्ध-कालवाले समस्थानिक का मोलर द्रव्यमान है।

© NCERT not to be republished

## परिशिष्ट III

**क. 298 K और एक वायुमंडलीय दाब पर कुछ पदार्थों की विशिष्ट एवं मोलर ऊष्माधारिता**

| पदार्थ | विशिष्ट ऊष्माधारिता (J/g) | मोलर ऊष्माधारिता (J/mol) |
|---|---|---|
| वायु | 0.720 | 20.8 |
| जल (द्रव) | 4.184 | 75.4 |
| अमोनिया (गैस) | 2.06 | 35.1 |
| हाइड्रोजन क्लोराइड | 0.797 | 29.1 |
| हाइड्रोजन ब्रोमाइड | 0.360 | 29.1 |
| अमोनिया (द्रव) | 4.70 | 79.9 |
| ऐथिल ऐल्कोहॉल (द्रव) | 2.46 | 113.16 |
| ऐथलीन ग्लाइकोल (द्रव) | 2.42 | 152.52 |
| जल (ठोस) | 2.06 | 37.08 |
| कार्बन टेट्राक्लोराइड (द्रव) | 0.861 | 132.59 |
| क्लोरोफ्लोरो कार्बन ($CCl_2F_2$) | 0.5980 | 72.35 |
| ओजोन | 0.817 | 39.2 |
| निऑन | 1.03 | 20.7 |
| क्लोरीन | 0.477 | 33.8 |
| ब्रोमीन | 0.473 | 75.6 |
| आयरन | 0.460 | 25.1 |
| कॉपर | 0.385 | 24.7 |
| ऐलुमिनियम | 0.902 | 24.35 |
| सोना | 0.128 | 25.2 |
| ग्रेफाइट | 0.720 | 8.65 |

**ख. कुछ गैसों की मोलर ऊष्माधारिता (J/mol)**

| Gas | $C_p$ | $C_v$ | $C_p - C_v$ | $C_p / C_v$ |
|---|---|---|---|---|
| **एक परमाणुक*** | | | | |
| हीलियम | 20.9 | 12.8 | 8.28 | 1.63 |
| ऑर्गान | 20.8 | 12.5 | 8.33 | 1.66 |
| आयोडीन | 20.9 | 12.6 | 8.37 | 1.66 |
| मरकरी | 20.8 | 12.5 | 8.33 | 1.66 |
| **द्विपरमाणुक †** | | | | |
| हाइड्रोजन | 28.6 | 20.2 | 8.33 | 1.41 |
| ऑक्सीजन | 29.1 | 20.8 | 8.33 | 1.39 |
| नाइट्रोजन | 29.0 | 20.7 | 8.30 | 1.40 |
| हाइड्रोजन क्लोराइड | 29.6 | 21.0 | 8.60 | 1.39 |
| कार्बन मोनोऑक्साइड | 29.0 | 21.0 | 8.00 | 1.41 |
| **त्रिपरमाणुक †** | | | | |
| नाइट्रस ऑक्साइड | 39.0 | 30.5 | 8.50 | 1.28 |
| कार्बन डाइऑक्साइड | 37.5 | 29.0 | 8.50 | 1.29 |
| **बहुपरमाणुक †** | | | | |
| ऐथेन | 53.2 | 44.6 | 8.60 | 1.19 |

*केवल स्थानांतरीय गतिज ऊर्जा

†स्थानांतरीय, कंपन और घूर्णन ऊर्जा

© NCERT not to be republished

परिशिष्ट IV

# भौतिक स्थिरांक

| प्रतीक | | परंपरागत मात्रक | एस.आई. मात्रक |
|---|---|---|---|
| गुरुत्वाकर्षण का त्वरण | $g$ | 980.6 cm/s | 9.806 m/s |
| परमाणु द्रव्यमान मात्रक (1/12 द्रव्यमान का 1/12) | amu or u | $1.6606 \times 10^{-24}$ g | $1.6606 \times 10^{-27}$ kg |
| आवोगाद्रो स्थिरांक | $N_A$ | $6.022 \times 10^{23}$ particles/mol | $6.022 \times 10^{23}$ particles/mol |
| बोर त्रिज्या | $a_o$ | 0.52918 Å<br>$5.2918 \times 10^{-9}$ cm | $5.2918 \times 10^{-11}$ m |
| बोल्ट्ज़्मान स्थिरांक | $k$ | $1.3807 \times 10^{-16}$ erg/K | $1.3807 \times 10^{-23}$ J/K |
| इलेक्ट्रॉन के आवेश एवं द्रव्यमान का अनुपात | $e/m$ | $1.7588 \times 10^{8}$ coulomb/g | $1.7588 \times 10^{11}$ C/kg |
| इलेक्ट्रॉनिक आवेश | $e$ | $1.60219 \times 10^{-19}$ coulomb<br>$4.8033 \times 10^{-19}$ esu | $1.60219 \times 10^{-19}$ C |
| विश्राम-अवस्था में इलेक्ट्रॉन का द्रव्यमान | $m_e$ | $9.10952 \times 10^{-28}$ g<br>0.00054859 u | $9.10952 \times 10^{-31}$ kg |
| फैराडे-नियतांक | $F$ | 96,487 coulombs/eq<br>23.06 kcal/volt. eq | 96,487 C/mol $e^-$<br>96,487 J/V.mol $e^-$ |
| गैस-नियतांक | $R$ | $0.8206 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}}$<br>$1.987 \frac{\text{cal}}{\text{mol K}}$ | $8.3145 \frac{\text{kPa dm}^3}{\text{mol K}}$<br>8.3145 J/mol.K |
| मोलर-आयतन | $V_m$ | 22.710981 L/mol | $22.710981 \times 10^{-3}$ $m^3$/mol<br>22.710981 $dm^3$/mol |
| विश्राम-अवस्था में न्यूट्रॉन का द्रव्यमान | $m_n$ | $1.67495 \times 10^{-24}$ g<br>1.008665 u | $1.67495 \times 10^{-27}$ kg |
| प्लांक-स्थिरांक | $h$ | $6.6262 \times 10^{-27}$ ergs | $6.6262 \times 10^{-34}$ J s |
| विश्राम-अवस्था में प्रोटॉन का द्रव्यमान | $m_p$ | $1.6726 \times 10^{-24}$ g<br>1.007277 u | $1.6726 \times 10^{-27}$ kg |
| रिड्बर्ग स्थिरांक | $R_\infty$ | $3.289 \times 10^{15}$ cycles/s<br>$2.1799 \times 10^{-11}$ erg | $1.0974 \times 10^{7}$ $m^{-1}$<br>$2.1799 \times 10^{-18}$ J |
| प्रकाश की गति (निर्वात में) | $c$ | $2.9979 \times 10^{10}$ cm/s (186,281 मील/से.) | $2.9979 \times 10^{8}$ m/s |
| $\pi = 3.1416$ | | 2.303 $R$ = 4.576 cal/mol K = 19.15 J/mol K | |
| $e = 2.71828$ | | 2.303 $RT$ (at 25°C) = 1364 cal/mol = 5709 J/mol | |
| $\ln X = 2.303 \log X$ | | | |

© NCERT not to be republished

## परिशिष्ट V

# कुछ लाभप्रद रूपांतरण-गुणांक

**द्रव्यमान और भार के सामान्य मात्रक**
**1 पौंड = 453.59 ग्राम**

1 पौंड = 453.59 ग्राम = 0.45359 किलोग्राम
1 किलोग्राम = 1000 ग्राम = 2.205 पौंड
1 ग्राम = 10 डेसीग्राम = 100 सेंटीग्राम
= 1000 मिलीग्राम
1 ग्राम = $6.022 \times 10^{23}$ परमाणु द्रव्यमान मात्रक
1 परमाणु द्रव्यमान = $1.6606 \times 10^{-24}$ ग्राम
1 मीट्रिक टन = 1000 किलोग्राम
= 2205 पौंड

**आयतन का सामान्य मात्रक**
**1 क्वार्ट्ज़ = 0.9463 लिटर**
**1 लिटर = 1.056 क्वार्ट्ज़**

1 लिटर = 1 घन डेसीमीटर = 1000 घन सेंटीमीटर = 0.001 घनमीटर
1 मिलीलिटर = 1 घन सेंटीमीटर = 0.001 लिटर
= $1.056 \times 10^{-3}$ क्वार्ट्ज़
1 घनफुट = 28.316 लिटर = 29.902 क्वार्ट्ज़
= 7.475 गैलन

**ऊर्जा का सामान्य मात्रक**
**1 जूल = $1 \times 10^7$ ergs**

1 ऊष्म रासायनिक केलोरी**
= 4.184 जूल
= $4.184 \times 10^7$ ergs
= $4.129 \times 10^{-2}$ लिटर वायुमंडल
= $2.612 \times 10^{19}$ इलेक्ट्रॉन बोल्ट
1 ergs = $1 \times 10^{-7}$ जूल = $2.3901 \times 10^{-8}$ केलोरी
1 इलेक्ट्रॉन वोल्ट = $1.6022 \times 10^{-19}$ जूल
= $1.6022 \times 10^{-12}$ erg
= 96.487 kJ/mol†
1 लिटर-वायुमंडल = 24.217 केलोरी
= 101.32 जूल
= $1.0132 \times 10^9$ ergs
1 ब्रिटिश ऊष्मा का मात्रक = 1055.06 जूल
= $1.05506 \times 10^{10}$ ergs
= 252.2 केलोरी

**लंबाई का सामान्य मात्रक**
**1 ईंच = 2.54 सेंटीमीटर (सटिक)**

1 मील = 5280 feet = 1.609 किलोमीटर
1 गज = 36 inches = 0.9144 मीटर
1 मीटर = 100 centimetres = 39.37 इंच
= 3.281 फीट
= 1.094 गज
1 किलोमीटर = 1000 मीटर = 1094 गज
= 0.6215 मील
1 एंगस्ट्रॉम = $1.0 \times 10^{-8}$ सेंटीमीटर
= 0.10 नैनोमीटर
= $1.0 \times 10^{-10}$ मीटर
= $3.937 \times 10^{-9}$ इंच

**बल* और दाब के सामान्य मात्रक***

1 वायुमंडल = 760 मिलीमीटर मरकरी का
= $1.013 \times 10^5$ पास्कल
= 14.70 पौंड प्रति वर्गइंच
1 बार = $10^5$ पास्कल
1 टार = 1 मिलीमीटर मरकरी का
1 पास्कल = 1 $kg/ms^2$ = 1 $N/m^2$

**ताप SI आधारित मात्रक केल्विन (K)**
K = -273.15°C
K = °C + 273.15
°F = 1.8(°C) + 32

$$°C = \frac{°F - 32}{1.8}$$

---

* बल: 1 न्यूटन (N) = 1 kg $m/s^2$, 1 न्यूटन वह बल है, जो एक सेकंड लगाने पर 1 किलोग्राम द्रव्यमान को 1 मीटर प्रति सेकंड का वेग प्रदान करता है।

** ऊष्मा की वह मात्रा, जो 1 ग्राम जल का ताप $14.5^0$C से $15.5^0$C तक बढ़ाने के लिए आवश्यक होती है।

† ध्यान रहे कि अन्य मात्रक प्रतिकण हैं, जिन्हें $6.022 \times 10^{23}$ से गुणा करना होगा, ताकि सही-सही तुलना हो सके।

© NCERT not to be republished

परिशिष्ट VI

# 298 K पर ऊष्मागतिकीय आँकड़े

## अकार्बनिक पदार्थ

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्स संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *ऐलुमिनियम* | | | |
| Al(s) | 0 | 0 | 28.33 |
| $Al^{3+}$(aq) | – 524.7 | –481.2 | –321.7 |
| $Al_2O_3$(s) | –1675.7 | –1582.3 | 50.92 |
| $Al(OH)_3$(s) | –1276 | — | — |
| $AlCl_3$(s) | –704.2 | –628.8 | 110.67 |
| *ऐन्टिमनी* | | | |
| $SbH_3$(g) | 145.11 | 147.75 | 232.78 |
| $SbCl_3$(g) | –313.8 | –301.2 | 337.80 |
| $SbCl_5$(g) | –394.34 | –334.29 | 401.94 |
| *आर्सेनिक* | | | |
| As(s), gray | 0 | 0 | 35.1 |
| $As_2S_3$(s) | –169.0 | –168.6 | 163.6 |
| $AsO_4^{3-}$(aq) | –888.14 | –648.41 | –162.8 |
| *बेरियम* | | | |
| Ba(s) | 0 | 0 | 62.8 |
| $Ba^{2+}$(aq) | –537.64 | –560.77 | 9.6 |
| BaO(s) | –553.5 | –525.1 | 70.42 |
| $BaCO_3$(s) | –1216.3 | –1137.6 | 112.1 |
| $BaCO_3$(aq) | –1214.78 | –1088.59 | –47.3 |
| *बोरान* | | | |
| B(s) | 0 | 0 | 5.86 |
| $B_2O_3$(s) | –1272.8 | –1193.7 | 53.97 |
| $BF_3$(g) | –1137.0 | –1120.3 | 254.12 |
| *ब्रोमीन* | | | |
| $Br_2$(l) | 0 | 0 | 152.23 |
| $Br_2$(g) | 30.91 | 3.11 | 245.46 |
| Br(g) | 111.88 | 82.40 | 175.02 |
| $Br^-$(aq) | –121.55 | –103.96 | 82.4 |
| HBr(g) | –36.40 | –53.45 | 198.70 |
| $BrF_3$(g) | –255.60 | –229.43 | 292.53 |
| *कैल्सियम* | | | |
| Ca(s) | 0 | 0 | 41.42 |
| Ca(g) | 178.2 | 144.3 | 154.88 |
| $Ca^{2+}$(aq) | –542.83 | –553.58 | –53.1 |

(जारी)

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$/ (kJ mol$^{-1}$) | गिब्स संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$/ (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$/(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *कैल्सियम* | | | |
| CaO(s) | –635.09 | –604.03 | 39.75 |
| $Ca(OH)_2$(s) | –986.09 | –898.49 | 83.39 |
| $Ca(OH)_2$(aq) | –1002.82 | –868.07 | –74.5 |
| $CaCO_3$(s), कैल्साइट | –1206.92 | –1128.8 | 92.9 |
| $CaCO_3$(s), आर्गोनाइट | –1207.1 | –1127.8 | 88.7 |
| $CaCO_3$(aq) | –1219.97 | –1081.39 | –110.0 |
| $CaF_2$(s) | –1219.6 | –1167.3 | 68.87 |
| $CaF_2$(aq) | –1208.09 | –1111.15 | –80.8 |
| $CaCl_2$(s) | –795.8 | –748.1 | 104.6 |
| $CaCl_2$(aq) | –877.1 | –816.0 | 59.8 |
| $CaBr_2$(s) | –682.8 | –663.6 | 130 |
| $CaC_2$(s) | –59.8 | –64.9 | 69.96 |
| CaS(s) | –482.4 | –477.4 | 56.5 |
| $CaSO_4$(s) | –1434.11 | –1321.79 | 106.7 |
| $CaSO_4$(aq) | –1452.10 | –1298.10 | –33.1 |
| *कार्बन*** | | | |
| C(s), ग्रेफाइट | 0 | 0 | 5.740 |
| C(s), डायमंड | 1.895 | 2.900 | 2.377 |
| C(g) | 716.68 | 671.26 | 158.10 |
| CO(g) | –110.53 | –137.17 | 197.67 |
| $CO_2$(g) | –393.51 | –394.36 | 213.74 |
| $CO_3^{2-}$(aq) | –677.14 | –527.81 | –56.9 |
| $CCl_4$(l) | –135.44 | –65.21 | 216.40 |
| $CS_2$(l) | 89.70 | 65.27 | 151.34 |
| HCN(g) | 135.1 | 124.7 | 201.78 |
| HCN(l) | 108.87 | 124.97 | 112.84 |
| *सीरियम* | | | |
| Ce(s) | 0 | 0 | 72.0 |
| $Ce^{3+}$(aq) | –696.2 | –672.0 | –205 |
| $Ce^{4+}$(aq) | –537.2 | –503.8 | –301 |
| *क्लोरीन* | | | |
| $Cl_2$(g) | 0 | 0 | 223.07 |
| Cl(g) | 121.68 | 105.68 | 165.20 |
| $Cl^-$(aq) | –167.16 | –131.23 | 56.5 |
| HCl(g) | –92.31 | –95.30 | 186.91 |
| HCl(aq) | –167.16 | –131.23 | 56.5 |
| *कॉपर* | | | |
| Cu(s) | 0 | 0 | 33.15 |
| $Cu^+$(aq) | 71.67 | 49.98 | 40.6 |
| $Cu^{2+}$(aq) | 64.77 | 65.49 | –99.6 |
| $Cu_2O$(aq) | –168.6 | –146.0 | 93.14 |
| CuO(s) | –157.3 | –129.7 | 42.63 |
| $CuSO_4$(s) | –771.36 | –661.8 | 109 |
| $CuSO_4.5H_2O$(s) | –2279.7 | –1879.7 | 300.4 |

** कार्बनिक यौगिकों के लिए अलग सारणी इसी निरंतरता में आगे दी गई है। *(जारी)*

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *ड्यूटीरियम* | | | |
| $D_2(g)$ | 0 | 0 | 144.96 |
| $D_2O(g)$ | –249.20 | –234.54 | 198.34 |
| $D_2O(l)$ | –294.60 | –243.44 | 75.94 |
| *फ्लुओरीन* | | | |
| $F_2(g)$ | 0 | 0 | 202.78 |
| $F^-(aq)$ | –332.63 | –278.79 | –13.8 |
| HF(g) | –271.1 | –273.2 | 173.78 |
| HF(aq) | –332.63 | –278.79 | –13.8 |
| *हाइड्रोजन (ड्यूटीरियम भी देखें)* | | | |
| $H_2(g)$ | 0 | 0 | 130.68 |
| H(g) | 217.97 | 203.25 | 114.71 |
| $H^+(aq)$ | 0 | 0 | 0 |
| $H_2O(l)$ | –285.83 | –237.13 | 69.91 |
| $H_2O(g)$ | –241.82 | –228.57 | 188.83 |
| $H_2O_2(l)$ | –187.78 | –120.35 | 109.6 |
| $H_2O_2(aq)$ | –191.17 | –134.03 | 143.9 |
| *आयोडीन* | | | |
| $I_2(s)$ | 0 | 0 | 116.14 |
| $I_2(g)$ | 62.44 | 19.33 | 260.69 |
| $I^-(aq)$ | –55.19 | –51.57 | 111.3 |
| HI(g) | 26.48 | 1.70 | 206.59 |
| *आयरन* | | | |
| Fe(s) | 0 | 0 | 27.28 |
| $Fe^{2+}(aq)$ | –89.1 | –78.90 | –137.7 |
| $Fe^{3+}(aq)$ | –48.5 | –4.7 | –315.9 |
| $Fe_3O_4(s)$, मेग्नेटाइट | –1118.4 | –1015.4 | 146.4 |
| $Fe_2O_3(s)$, हीमेटाइट | –824.2 | –742.2 | 87.40 |
| FeS(s, α) | –100.0 | –100.4 | 60.29 |
| FeS(aq) | — | 6.9 | — |
| $FeS_2(s)$ | –178.2 | –166.9 | 52.93 |
| *लेड* | | | |
| Pb(s) | 0 | 0 | 64.81 |
| $Pb^{2+}(aq)$ | –1.7 | –24.43 | 10.5 |
| $PbO_2(s)$ | –277.4 | –217.33 | 68.6 |
| $PbSO_4(s)$ | –919.94 | –813.14 | 148.57 |
| $PbBr_2(s)$ | –278.7 | –261.92 | 161.5 |
| $PbBr_2(aq)$ | –244.8 | –232.34 | 175.3 |
| *मैग्नीशियम* | | | |
| Mg(s) | 0 | 0 | 32.68 |
| Mg(g) | 147.70 | 113.10 | 148.65 |
| $Mg^{2+}(aq)$ | –466.85 | –454.8 | –138.1 |
| MgO(s) | –601.70 | –569.43 | 26.94 |
| $MgCO_3(s)$ | –1095.8 | –1012.1 | 65.7 |
| $MgBr_2(s)$ | –524.3 | –503.8 | 117.2 |

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *मर्क्यूरी* | | | |
| Hg(1) | 0 | 0 | 76.02 |
| Hg(g) | 61.32 | 31.82 | 174.96 |
| HgO(s) | –90.83 | –58.54 | 70.29 |
| $Hg_2Cl_2$(s) | –265.22 | –210.75 | 192.5 |
| *नाइट्रोजन* | | | |
| $N_2$(g) | 0 | 0 | 191.61 |
| NO(g) | 90.25 | 86.55 | 210.76 |
| $N_2O$(g) | 82.05 | 104.20 | 219.85 |
| $NO_2$(g) | 33.18 | 51.31 | 240.06 |
| $N_2O_4$(g) | 9.16 | 97.89 | 304.29 |
| $HNO_3$(1) | –174.10 | –80.71 | 155.60 |
| $HNO_3$(aq) | –207.36 | –111.25 | 146.4 |
| $NO_3^-$ (aq) | –205.0 | –108.74 | 146.4 |
| $NH_3$(g) | –46.11 | –16.45 | 192.45 |
| $NH_3$(aq) | –80.29 | –26.50 | 111.3 |
| $NH_4^+$ (aq) | –132.51 | –79.31 | 113.4 |
| $NH_2OH$(s) | –114.2 | — | — |
| $HN_3$(g) | 294.1 | 328.1 | 238.97 |
| $N_2H_4$(1) | 50.63 | 149.34 | 121.21 |
| $NH_4NO_3$(s) | –365.56 | –183.87 | 151.08 |
| $NH_4Cl$(s) | –314.43 | –202.87 | 94.6 |
| $NH_4ClO_4$(s) | –295.31 | –88.75 | 186.2 |
| *ऑक्सीजन* | | | |
| $O_2$(g) | 0 | 0 | 205.14 |
| $O_3$(g) | 142.7 | 163.2 | 238.93 |
| $OH^-$(aq) | –229.99 | –157.24 | –10.75 |
| *फॉस्फोरस* | | | |
| P(s), white | 0 | 0 | 41.09 |
| $P_4$(g) | 58.91 | 24.44 | 279.98 |
| $PH_3$(g) | 5.4 | 13.4 | 210.23 |
| $P_4O_{10}$(s) | –2984.0 | –2697.0 | 228.86 |
| $H_3PO_3$(aq) | –964.8 | — | — |
| $H_3PO_4$(1) | –1266.9 | — | — |
| $H_3PO_4$(aq) | –1277.4 | –1018.7 | — |
| $PCl_3$(1) | –319.7 | –272.3 | 217.18 |
| $PCl_3$(g) | –287.0 | –267.8 | 311.78 |
| $PCl_5$(g) | –374.9 | –305.0 | 364.6 |
| *पोटैशियम* | | | |
| K(s) | 0 | 0 | 64.18 |
| K(g) | 89.24 | 60.59 | 160.34 |
| $K^+$(aq) | –252.38 | –283.27 | 102.5 |
| KOH(s) | –424.76 | –379.08 | 78.9 |
| KOH(aq) | –482.37 | –440.50 | 91.6 |
| KF(s) | –567.27 | –537.75 | 66.57 |

(जारी)

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *पोटैशियम* | | | |
| KCl(s) | –436.75 | –409.14 | 82.59 |
| KBr(s) | –393.80 | –380.66 | 95.90 |
| KI(s) | –327.90 | –324.89 | 106.32 |
| $KClO_3$(s) | –397.73 | –296.25 | 143.1 |
| $KClO_4$(s) | –432.75 | –303.09 | 151.0 |
| $K_2S$(s) | –380.7 | –364.0 | 105 |
| $K_2S$(aq) | –471.5 | –480.7 | 190.4 |
| *सिलिकन* | | | |
| Si(s) | 0 | 0 | 18.83 |
| $SiO_2$(s,α) | –910.94 | –856.64 | 41.84 |
| *सिल्वर* | | | |
| Ag(s) | 0 | 0 | 42.55 |
| $Ag^+$(aq) | 105.58 | 77.11 | 72.68 |
| $Ag_2O$(s) | –31.05 | –11.20 | 121.3 |
| AgBr(s) | –100.37 | –96.90 | 107.1 |
| AgBr(aq) | –15.98 | –26.86 | 155.2 |
| AgCl(s) | –127.07 | –109.79 | 96.2 |
| AgCl(aq) | –61.58 | –54.12 | 129.3 |
| AgI(s) | –61.84 | –66.19 | 115.5 |
| AgI(aq) | 50.38 | 25.52 | 184.1 |
| $AgNO_3$(s) | –124.39 | –33.41 | 140.92 |
| *सोडियम* | | | |
| Na(s) | 0 | 0 | 51.21 |
| Na(g) | 107.32 | 76.76 | 153.71 |
| $Na^+$(aq) | –240.12 | –261.91 | 59.0 |
| NaOH(s) | –425.61 | –379.49 | 64.46 |
| NaOH(aq) | –470.11 | –419.15 | 48.1 |
| NaCl(s) | –411.15 | –384.14 | 72.13 |
| NaCl(aq) | –407.3 | –393.1 | 115.5 |
| NaBr(s) | –361.06 | –348.98 | 86.82 |
| NaI(s) | –287.78 | –286.06 | 98.53 |
| $NaHCO_3$(s) | –947.7 | –851.9 | 102.1 |
| $Na_2CO_3$(s) | –1130.9 | –1047.7 | 136.0 |
| *सल्फर* | | | |
| S(s), रॉम्बिक | 0 | 0 | 31.80 |
| S(s), मोनोक्लिनिक | 0.33 | 0.1 | 32.6 |
| $S^{2-}$(aq) | 33.1 | 85.8 | –14.6 |
| $SO_2$(g) | –296.83 | –300.19 | 248.22 |
| $SO_3$(g) | –395.72 | –371.06 | 256.76 |
| $H_2SO_4$(l) | –813.99 | –690.00 | 156.90 |
| $H_2SO_4$(aq) | –909.27 | –744.53 | 20.1 |
| $SO_4^{2-}$(aq) | –909.27 | –744.53 | 20.1 |
| $H_2S$(g) | –20.63 | –33.56 | 205.79 |
| $H_2S$(aq) | –39.7 | –27.83 | 121 |
| $SF_6$(g) | –1209 | –1105.3 | 291.82 |

(जारी)

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी,* $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|
| *टिन* | | | |
| Sn(s), सफेद | 0 | 0 | 51.55 |
| Sn(s), धूसर | –2.09 | 0.13 | 44.14 |
| SnO(s) | –285.8 | –256.9 | 56.5 |
| $SnO_2$(s) | –580.7 | –519.6 | 52.3 |
| *ज़िंक* | | | |
| Zn(s) | 0 | 0 | 41.63 |
| $Zn^{2+}$(aq) | –153.89 | –147.06 | –112.1 |
| ZnO(s) | –348.28 | –318.30 | 43.64 |
| Zn(g) | +130.73 | +95.14 | 160.93 |

*व्यक्तिगत आयनों के लिए उनके विलयनों में एंट्रॉपी का मान जल में $H^+$ के लिए शून्य मानकर निर्धारित किया जाता है और तब समस्त आयनों की एंट्रॉपी इसके सापेक्ष परिभाषित की जाती है। इसलिए ऋणात्मक एंट्रॉपी वह है, जो जल में $H^+$ की अपेक्षा कम मान की है।

## कार्बनिक यौगिक

| पदार्थ | दहन एंथैल्पी, $\Delta_c H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी, $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| *हाइड्रोकार्बन* | | | | |
| $CH_4$(g), मेथेन | –890 | –74.81 | –50.72 | 186.26 |
| $C_2H_2$(g), एथाइन (एसीटलीन) | –1300 | 226.73 | 209.20 | 200.94 |
| $C_2H_4$(g), एथीन (एथाईलीन) | –1411 | 52.26 | 68.15 | 219.56 |
| $C_2H_6$(g), एथेन | –1560 | –84.68 | –32.82 | 229.60 |
| $C_3H_6$(g), प्रोपीन (प्रोपाइलीन) | –2058 | 20.42 | 62.78 | 266.6 |
| $C_3H_6$(g), साइक्लोप्रोपेन | –2091 | 53.30 | 104.45 | 237.4 |
| $C_3H_8$(g), प्रोपेन | –2220 | –103.85 | –23.49 | 270.2 |
| $C_4H_{10}$(g), ब्यूटेन | –2878 | –126.15 | –17.03 | 310.1 |
| $C_5H_{12}$(g), पेन्टेन | –3537 | –146.44 | –8.20 | 349 |
| $C_6H_6$(l), बेन्जीन | –3268 | 49.0 | 124.3 | 173.3 |
| $C_6H_6$(g) | –3302 | — | — | — |
| $C_7H_8$(l), टॉलूईन | –3910 | 12.0 | 113.8 | 221.0 |
| $C_7H_8$(g) | –3953 | — | — | — |
| $C_6H_{12}$(l), साइक्लोहेक्सेन | –3920 | –156.4 | 26.7 | 204.4 |
| $C_6H_{12}$(g), | –3953 | — | — | — |
| $C_8H_{18}$(l), ऑक्टेन | –5471 | –249.9 | 6.4 | 358 |
| *ऐल्कोहॉल और फिनोल* | | | | |
| $CH_3OH$(l), मेथेनॉल | –726 | –238.86 | –166.27 | 126.8 |
| $CH_3OH$(g) | –764 | –200.66 | –161.96 | 239.81 |
| $C_2H_5OH$(l), एथेनॉल | –1368 | –277.69 | –174.78 | 160.7 |
| $C_2H_5OH$(g) | –1409 | –235.10 | –168.49 | 282.70 |
| $C_6H_5OH$(s), फ़ीनॉल | –3054 | –164.6 | –50.42 | 144.0 |

(जारी)

© NCERT not to be republished

| पदार्थ | दहन एंथैल्पी, $\Delta_c H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | संभवन एंथैल्पी, $\Delta_f H^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | गिब्ज संभवन ऊर्जा, $\Delta_f G^\ominus$ / (kJ mol$^{-1}$) | एंट्रॉपी, $S^\ominus$ /(J K$^{-1}$ mol$^{-1}$) |
|---|---|---|---|---|
| *कार्बोक्सिलिक अम्ल* | | | | |
| HCOOH(l), फॉर्मिक अम्ल | –255 | –424.72 | –361.35 | 128.95 |
| $CH_3COOH$(l), ऐसीटिक अम्ल | –875 | –484.5 | –389.9 | 159.8 |
| $CH_3COOH$ (aq) | — | –485.76 | –396.64 | 86.6 |
| $(COOH)_2$(s), ऑक्सेलिक अम्ल | –254 | –827.2 | –697.9 | 120 |
| $C_6H_5COOH$(s), बेन्ज़ोइक अम्ल | –3227 | –385.1 | –245.3 | 167.6 |
| *ऐल्डीहाइड और कीटोन* | | | | |
| HCHO(g), मेथेनैल (formaldehyde) | –571 | –108.57 | –102.53 | 218.77 |
| $CH_3CHO$(l), एथेनैल (ऐसीटेल्डीहाइड) | –1166 | –192.30 | –128.12 | 160.2 |
| $CH_3CHO$(g) | –1192 | –166.19 | –128.86 | 250.3 |
| $CH_3COCH_3$(l), प्रोपेनोन (ऐसीटोन) | –1790 | –248.1 | –155.4 | 200 |
| *शर्करा* | | | | |
| $C_6H_{12}O_6$(s), ग्लूकोस | –2808 | –1268 | –910 | 212 |
| $C_6H_{12}O_6$(aq) | — | — | –917 | — |
| $C_6H_{12}O_6$(s), फ्रक्टोज़ | –2810 | –1266 | — | — |
| $C_{12}H_{22}O_{11}$(s), सूक्रोस | –5645 | –2222 | –1545 | 360 |
| *नाइट्रोजन यौगिक* | | | | |
| $CO(NH_2)_2$(s), यूरिया | –632 | –333.51 | –197.33 | 104.60 |
| $C_6H_5NH_2$(l), ऐनिलीन | –3393 | 31.6 | 149.1 | 191.3 |
| $NH_2CH_2COOH$(s), ग्लाइसीन | –969 | –532.9 | –373.4 | 103.51 |
| $CH_3NH_2$(g), मेथिलऐमीन | –1085 | –22.97 | 32.16 | 243.41 |

© NCERT not to be republished

## परिशिष्ट VII

# वैद्युत् रासायनिक क्रम में 298 K पर मानक विभव

| अपचयन अर्ध अभिक्रिया | $E^\ominus$/V | अपचयन अर्ध अभिक्रिया | $E^\ominus$/V |
|---|---|---|---|
| $H_4XeO_6 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow XeO_3 + 3H_2O$ | +3.0 | $Cu^+ + e^- \longrightarrow Cu$ | +0.52 |
| $F_2 + 2e^- \longrightarrow 2F-$ | +2.87 | $NiOOH + H_2O + e^- \longrightarrow Ni(OH)_2 + OH^-$ | +0.49 |
| $O_3 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow O_2 + H_2O$ | +2.07 | $Ag_2CrO_4 + 2e^- \longrightarrow 2Ag + CrO_4^{2-}$ | +0.45 |
| $S_2O_8^{2-} + 2e^- \longrightarrow 2SO_4^{2-}$ | +2.05 | $O_2 + 2H_2O + 4e^- \longrightarrow 4OH^-$ | +0.40 |
| $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag^+$ | +1.98 | $ClO_4^- + H_2O + 2e^- \longrightarrow ClO_3^- + 2OH^-$ | +0.36 |
| $Co^{3+} + e^- \longrightarrow Co^{2+}$ | +1.81 | $[Fe(CN)_6]^{3-} + e^- \longrightarrow [Fe(CN)_6]^{4-}$ | +0.36 |
| $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow 2H_2O$ | +1.78 | $Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$ | +0.34 |
| $Au^+ + e^- \longrightarrow Au$ | +1.69 | $Hg_2Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Hg + 2Cl^-$ | +0.27 |
| $Pb^{4+} + 2e^- \longrightarrow Pb^{2+}$ | +1.67 | $AgCl + e^- \longrightarrow Ag + Cl^-$ | +0.27 |
| $2HClO + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow Cl_2 + 2H_2O$ | +1.63 | $Bi^{3+} + 3e^- \longrightarrow Bi$ | +0.20 |
| $Ce^{4+} + e^- \longrightarrow Ce^{3+}$ | +1.61 | $SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2SO_3 + H_2O$ | +0.17 |
| $2HBrO + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow Br_2 + 2H_2O$ | +1.60 | $Cu^{2+} + e^- \longrightarrow Cu^+$ | +0.16 |
| $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 4H_2O$ | +1.51 | $Sn^{4+} + 2e^- \longrightarrow Sn^{2+}$ | +0.15 |
| $Mn^{3+} + e^- \longrightarrow Mn^{2+}$ | +1.51 | $AgBr + e^- \longrightarrow Ag + Br^-$ | +0.07 |
| $Au^{3+} + 3e^- \longrightarrow Au$ | +1.40 | $Ti^{4+} + e^- \longrightarrow Ti^{3+}$ | 0.00 |
| $Cl_2 + 2e^- \longrightarrow 2Cl^-$ | +1.36 | $2H^+ + 2e- \longrightarrow H_2$ | 0.0 by परिभाषानुसार |
| $Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$ | +1.33 | $Fe^{3+} + 3e^- \longrightarrow Fe$ | –0.04 |
| $O_3 + H_2O + 2e^- \longrightarrow O_2 + 2OH^-$ | +1.24 | $O_2 + H_2O + 2e^- \longrightarrow HO_2^- + OH^-$ | –0.08 |
| $O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$ | +1.23 | $Pb^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pb$ | –0.13 |
| $ClO_4^- + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow ClO_3^- + 2H_2O$ | +1.23 | $In^+ + e^- \longrightarrow In$ | –0.14 |
| $MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \longrightarrow Mn^{2+} + 2H_2O$ | +1.23 | $Sn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sn$ | –0.14 |
| $Pt^{2+} + 2e^- \longrightarrow Pt$ | +1.20 | $AgI + e^- \longrightarrow Ag + I^-$ | –0.15 |
| $Br_2 + 2e^- \longrightarrow 2Br^-$ | +1.09 | $Ni^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ni$ | –0.23 |
| $Pu^{4+} + e^- \longrightarrow Pu^{3+}$ | +0.97 | $V^{3+} + e^- \longrightarrow V^{2+}$ | –0.26 |
| $NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \longrightarrow NO + 2H_2O$ | +0.96 | $Co^{2+} + 2e^- \longrightarrow Co$ | –0.28 |
| $2Hg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Hg_2^{2+}$ | +0.92 | $In^{3+} + 3e^- \longrightarrow In$ | –0.34 |
| $ClO^- + H_2O + 2e^- \longrightarrow Cl^- + 2OH^-$ | +0.89 | $Tl^+ + e^- \longrightarrow Tl$ | –0.34 |
| $Hg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Hg$ | +0.86 | $PbSO_4 + 2e^- \longrightarrow Pb + SO_4^{2-}$ | –0.36 |
| $NO_3^- + 2H^+ + e^- \longrightarrow NO_2 + H_2O$ | +0.80 | $Ti^{3+} + e^- \longrightarrow Ti^{2+}$ | –0.37 |
| $Ag^+ + e^- \longrightarrow Ag$ | +0.80 | $Cd^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cd$ | –0.40 |
| $Hg_2^{2+} + 2e^- \longrightarrow 2Hg$ | +0.79 | $In^{2+} + e^- \longrightarrow In^+$ | –0.40 |
| $Fe^{3+} + e^- \longrightarrow Fe^{2+}$ | +0.77 | $Cr^{3+} + e^- \longrightarrow Cr^{2+}$ | –0.41 |
| $BrO^- + H_2O + 2e^- \longrightarrow Br^- + 2OH^-$ | +0.76 | $Fe^{2+} + 2e^- \longrightarrow Fe$ | –0.44 |
| $Hg_2SO_4 + 2e^- \longrightarrow 2Hg + SO_4^{2-}$ | +0.62 | $In^{3+} + 2e^- \longrightarrow In^+$ | –0.44 |
| $MnO_4^{2-} + 2H_2O + 2e^- \longrightarrow MnO_2 + 4OH^-$ | +0.60 | $S + 2e^- \longrightarrow S^{2-}$ | –0.48 |
| $MnO_4^- + e^- \longrightarrow MnO_4^{2-}$ | +0.56 | $In^{3+} + e^- \longrightarrow In^{2+}$ | –0.49 |
| $I_2 + 2e^- \longrightarrow 2I^-$ | +0.54 | $U^{4+} + e^- \longrightarrow U^{3+}$ | –0.61 |
| $I_3^- + 2e^- \longrightarrow 3I^-$ | +0.53 | $Cr^{3+} + 3e^- \longrightarrow Cr$ | –0.74 |
| | | $Zn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Zn$ | –0.76 |

(जारी)

© NCERT not to be republished

| अपचयन अर्ध अभिक्रिया | $E^{\ominus}$/V | अपचयन अर्ध अभिक्रिया | $E^{\ominus}$/V |
|---|---|---|---|
| $Cd(OH)_2 + 2e^- \longrightarrow Cd + 2OH^-$ | –0.81 | $La^{3+} + 3e^- \longrightarrow La$ | –2.52 |
| $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 + 2OH^-$ | –0.83 | $Na^+ + e^- \longrightarrow Na$ | –2.71 |
| $Cr^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cr$ | –0.91 | $Ca^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ca$ | –2.87 |
| $Mn^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mn$ | –1.18 | $Sr^{2+} + 2e^- \longrightarrow Sr$ | –2.89 |
| $V^{2+} + 2e^- \longrightarrow V$ | –1.19 | $Ba^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ba$ | –2.91 |
| $Ti^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ti$ | –1.63 | $Ra^{2+} + 2e^- \longrightarrow Ra$ | –2.92 |
| $Al^{3+} + 3e^- \longrightarrow Al$ | –1.66 | $Cs^+ + e^- \longrightarrow Cs$ | –2.92 |
| $U^{3+} + 3e^- \longrightarrow U$ | –1.79 | $Rb^+ + e^- \longrightarrow Rb$ | –2.93 |
| $Sc^{3+} + 3e^- \longrightarrow Sc$ | –2.09 | $K^+ + e^- \longrightarrow K$ | –2.93 |
| $Mg^{2+} + 2e^- \longrightarrow Mg$ | –2.36 | $Li^+ + e^- \longrightarrow Li$ | –3.05 |
| $Ce^{3+} + 3e^- \longrightarrow Ce$ | –2.48 | | |

© NCERT not to be republished

# कुछ चुने हुए प्रश्नों के उत्तर

## एकक 1

1.17 ~ $15 \times 10^{-4}$ g , $1.25 \times 10^{-4}$ *m*

1.18 (i) $4.8 \times 10^{-3}$ (ii) $2.34 \times 10^{5}$ (iii) $8.008 \times 10^{3}$ (iv) $5.000 \times 10^{2}$
(v) 6.0012

1.19 (i) 2 (ii) 3 (iii) 4 (iv) 3
(v) 4 (vi) 5

1.20 (i) 34.2 (ii) 10.4 (iii) 0.0460 (iv) 2810

1.21 (क) गुणित अनुपात का नियम
(ख) (i) ($10^{6}$ mm, $10^{15}$ pm)
(ii) ($10^{-6}$ kg, $10^{6}$ ng)
(iii) ($10^{-3}$ L, $10^{-3}$ $dm^{3}$)

1.22 $6.00 \times 10^{-1}$ m =0.600 m

1.23 (i) B सीमांत है। (ii) A सीमांत है।
(iii) कोई नहीं (iv) B सीमांत है।
(v) A सीमांत है।

1.24 (i) $2.43 \times 10^{3}$ g (ii) हाँ
(iii) हाइड्रोजन अभिक्रिया नहीं करेगी; $5.72 \times 10^{2}$g

1.26 दस आयतन

1.27 (i) $2.87 \times 10^{-11}$m (ii) $1.515 \times 10^{-11}$ m (iii) $2.5365 \times 10^{-2}$kg

1.30 $1.99265 \times 10^{-23}$g

1.31 (i) 3 (ii) 4 (iii) 4

1.32 39.948 g $mol^{-1}$

1.33 (i) $3.131 \times 10^{25}$ परमाणु (ii) 13 परमाणु (iii) $7.8286 \times 10^{24}$ परमाणु

1.34 मूलानुपाती सूत्र CH, मोलर द्रव्यमान 26.0 g $mol^{-1}$, अणु सूत्र $C_2H_2$

1.35 0.94 g $CaCO_3$

1.36 8.40 g HCl

## एकक 2

2.1 (i) $1.099 \times 10^{27}$ इलेक्ट्रॉन (ii) $5.48 \times 10^{-7}$ kg, $9.65 \times 10^{4}$C

2.2 (i) $6.022 \times 10^{24}$ इलेक्ट्रॉन
(ii) (क) $2.4088 \times 10^{21}$ न्यूट्रान (ख) $4.0347 \times 10^{-6}$ kg
(iii) (क) $1.2044 \times 10^{22}$ प्रोटॉन (ख) $2.015 \times 10^{-5}$ kg

2.3 7,6: 8,8: 12,12: 30,26: 50, 38

© NCERT not to be republished

2.4 (i) Cl (ii) U (iii) Be

2.5 $5.17 \times 10^{14}\ s^{-1}$, $1.72 \times 10^{6} m^{-1}$

2.6 (i) $1.988 \times 10^{-18}$ J (ii) $3.98 \times 10^{-15}$ J

2.7 $6.0 \times 10^{-2}$ m, $5.0 \times 10^{9}\ s^{-1}$ एवं $16.66\ m^{-1}$

2.8 $2.012 \times 10^{16}$ फोटॉन

2.9 (i) $4.97 \times 10^{-19}$ J (3.10 eV); (ii) 0.97 eV (iii) $5.84 \times 10^{5}\ m\ s^{-1}$

2.10 494 kJ $mol^{-1}$

2.11 $7.18 \times 10^{19} s^{-1}$

2.12 $4.41 \times 10^{14} s^{-1}$, $2.91 \times 10^{-19}$ J

2.13 486 nm

2.14 $8.72 \times 10^{-20}$ J

2.15 15 उत्सर्जन रेखाएं

2.16 (i) $8.72 \times 10^{-20}$ J (ii) 1.3225 nm

2.17 $1.523 \times 10^{6}\ m^{-1}$

2.18 $2.08 \times 10^{-11}$ ergs, 950 Å

2.19 3647Å

2.20 $3.55 \times 10^{-11}$ m

2.21 8967Å

2.22 $Na^{+}$, $Mg^{2+}$, $Ca^{2+}$; Ar, $S^{2-}$ एवं $K^{+}$

2.23 (i) (क) $1s^2$ (ख) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$; (ग) $1s^2 2s^2 2p^6$ (घ) $1s^2 2s^2 2p^6$

2.24 n = 5

2.25 n = 3; $l$ = 2; $m_l$ = –2, –1, 0, +1, +2 (कोई एक मान)

2.26 (i) 29 प्रोटॉन

2.27 1, 2, 15

2.28 (i)

| $l$ | $m_l$ |
|---|---|
| 0 | 0 |
| 1 | –1,0,+1 |
| 2 | –2,–1,0,+1,+2 |

(ii) $l$ = 2; $m_l$ = –2, –1,0,+1,+2

(iii) 2*s*, 2*p*

2.29 (क) 1*s*, (ख) 3*p*, (ग) 4*d* तथा (घ) 4*f*

2.30 (क), (ग) तथा (ङ) संभव नहीं है।

2.31 (क) 16 इलेक्ट्रॉन (ख) 2 इलेक्ट्रॉन

2.33 *n* = 2 से n = 1

2.34 $8.72 \times 10^{-18}$ J प्रति परमाणु

2.35 $1.33 \times 10^{9}$

2.36 0.06 nm

2.37 (क) $1.3 \times 10^{2}$ pm (ख) $6.15 \times 10^{7}$ pm

2.38 1560

2.39 8

© NCERT not to be republished

2.40 हलके परमाणु के छोटे नाभिक होने के कारण अधिक $\alpha$ कण पार होते हैं, तथा हलके नाभिक पर कम धनावेश होने के कारण कम $\alpha$ कण विक्षेपित होते हैं।

2.41 किसी दिए गए तत्त्व के समस्थानिकों में प्रोटॉन की संख्या समान तथा समान परमाणु क्रमांक के लिए द्रव्यमान संख्या भिन्न हो सकती है।

2.42 $^{81}_{35}Br$

2.43 $^{37}_{17}Cl^{-1}$

2.44 $^{56}_{26}Fe^{3+}$

2.45 कॉस्मिक किरणें > X–किरणें > त्रणमणि (amber) रंग > माइक्रोतरंग > एफ.एम.

2.46 $3.3 \times 10^6$ J

2.47 (क) $4.87 \times 10^{14}$ $s^{-1}$ (ख) $9.0 \times 10^9$ m (ग) $32.27 \times 10^{-20}$ J
(घ) $6.2 \times 10^{18}$

2.48 10

2.49 $8.28 \times 10^{-10}$ J

2.50 $3.45 \times 10^{-22}$ J

2.51 (क) देहली तरंग दैर्ध्य 652.46 nm (ख) विकिरण की देहली आवृत्ति $4.598 \times 10^{14}$ $s^{-1}$
(ग) निकले हुए फ़ोटोइलेक्ट्रॉन की गतिज ऊर्जा $9.29 \times 10^{-20}$J, फ़ोटोइलेक्ट्रॉन का वेग $4.516 \times 10^5$ $ms^{-1}$

2.52 530.9 nm

2.53 4.48 eV

2.54 $7.6 \times 10^3$ eV

2.55 अवरक्त, 5

2.56 434 nm

2.57 455 pm

2.58 494.5 $ms^{-1}$

2.59 332 pm

2.60 $1.516 \times 10^{-38}$ m

2.61 परिभाषित नहीं किया जा सकता क्योंकि सही मान अनिश्चितता से कम है।

2.62 (v) < (ii) = (iv) < (vi) = (iii) < (i)

2.63 4*p*

2.64 (i) 2*s* (ii) 4*d* (iii) 3*p*

2.65 Si

2.66 (क) 3 (ख) 2 (ग) 6
(घ) 4 (ङ) zero

2.67 16

## एकक 5

5.1 2.5 bar

5.2 0.8 bar

5.4 70 g/mol

5.5 $M_B = 4M_A$

5.6 203.2 mL

© NCERT not to be republished

5.7 $8.314 \times 10^4$ Pa
5.8 1.8 bar
5.9 $3 g/dm^3$
5.10 1249.8 g $mol^{-1}$
5.11 3/5
5.12 50 K
5.13 $4.2154 \times 10^{23}$ इलेक्ट्रॉन
5.14 $1.90956 \times 10^6$ वर्ष
5.15 56.025 bar
5.16 3811.1 kg
5.17 5.05 L
5.18 40 g $mol^{-1}$
5.19 0.8 bar

## एकक 6

6.1 (ii)
6.2 (iii)
6.3 (ii)
6.4 (iii)
6.5 (i)
6.6 (iv)
6.7 q = + 701 J
w = – 394 J, क्योंकि निकाय द्वारा कार्य किया गया है।
$\Delta U$ = 307 J
6.8 – 743.939 kJ
6.9 1.067 kJ
6.10 $\Delta H$ = –7.151 kJ $mol^{-1}$
6.11 – 314.8 kJ
6.12 $\Delta_r H$ = –778 kJ
6.13 – 46.2 kJ $mol^{-1}$
6.14 – 239 kJ $mol^{-1}$
6.15 326 kJ $mol^{-1}$
6.16 $\Delta S > 0$
6.17 2000 K
6.18 $\Delta H$ ऋणात्मक है (आबंध ऊर्जा मुक्त होती है।) तथा $\Delta H$ ऋणात्मक है। (अणुओं में परमाणुओं की तुलना में कम अव्यवस्था होती है।)
6.19 0.164 kJ, अभिक्रिया स्वत: प्रवर्तित नहीं है।
6.20 –5.744 kJ $mol^{-1}$
6.21 NO(g) अस्थायी है, किंतु $NO_2$(g) बनेगा
6.22 $q_{surr}$ = + 286 kJ $mol^{-1}$
$\Delta S_{surr}$ = 959.73 J $K^{-1}$

© NCERT not to be republished

# एकक 7

7.2 12.229

7.3 $2.67 \times 10^{4}$

7.5 (i) $4.33 \times 10^{-4}$ (ii) 1.90

7.6 $1.59 \times 10^{-15}$

7.8 $[N_2] = 0.0482\ molL^{-1}$, $[O_2] = 0.0933\ molL^{-1}$, $[N_2O] = 6.6 \times 10^{-21}\ molL^{-1}$

7.9 NO के 0.0352 mol तथा $Br_2$ के 0.0178 mol

7.10 $7.47 \times 10^{11}\ M^{-1}$

7.11 4.0

7.12 $Q_c = 2.397 \times 10^{3}$. नहीं, अभिक्रिया साम्यावस्था पर नहीं है।

7.14 0.44

7.15 $H_2$ तथा $I_2$ प्रत्येक का $0.068\ mol\ L^{-1}$

7.16 $[I_2] = [Cl_2] = 0.167$ M, $[ICl] = 0.446$ M

7.17 $[C_2H_6]_{eq} = 3.62$ atm

7.18 (i) $[CH_3COOC_2H_5][H_2O] / [CH_3COOH][C_2H_5OH]$

(ii) 3.92 (iii) $Q_c$ का मान $K_c$ से कम है, अतः साम्यावस्था नहीं स्थापित होगी।

7.19 दोनों के लिए $0.02 molL^{-1}$

7.20 $[P_{CO}] = 1.739$atm, $[P_{CO2}] = 0.461$atm.

7.21 नहीं, अभिक्रिया द्वारा अधिक उत्पाद बनेंगे।

7.22 $3 \times 10^{-4}\ molL^{-1}$

7.23 0.149

7.24 (क) – 35.0kJ, (ख) $1.365 \times 10^{6}$

7.27 $[p_{H_2}]_{eq} = [pBr_2]_{eq} = 2.5 \times 10^{-2}$bar, $[P_{HBr}] = 10.0$ bar

7.30 (ख) 120.48

7.31 $[H_2]_{eq} = 0.96$ bar

7.33 $2.86 \times 10^{-28}$ M

7.34 $5.85 \times 10^{-2}$

7.35 $NO_2^-$, HCN, $ClO_4$, HF, $H_2O$, $HCO_3^-$, $HS^-$

7.36 $BF_3$, $H^+$, $NH_4^+$

7.37 $F^-$, $HSO_4^-$, $CO_3^{2-}$

7.38 $NH_3$, $NH_4^+$, HCOOH

7.41 2.42

7.42 $1.7 \times 10^{-4}$M

7.43 $F^- = 1.5 \times 10^{-11}$, $HCOO^- = 5.6 \times 10^{-11}$, $CN^- = 2.08 \times 10^{-6}$

7.44 [फीनॉलेट आयन]= $2.2 \times 10^{-6}$, $\propto = 4.47 \times 10^{-5}$, सोडियम फीनॉलेट विलयन में $\propto = 10^{-8}$

7.45 $[HS^-] = 9.54 \times 10^{-5}$, in 0.1M HCl $[HS^-] = 9.1 \times 10^{-8}$M, $[S^{2-}] = 1.2 \times 10^{-13}$M, in 0.1M HCl $[S^{2-}] = 1.09 \times 10^{-19}$M

7.46 $[Ac^-] = 0.00093$, pH= 3.03

7.47 $[A^-] = 7.08 \times 10^{-5}$M, $K_a = 5.08 \times 10^{-7}$, $pK_a = 6.29$

© NCERT not to be republished

7.48 (क) 2.52 (ख) 11.70 (ग) 2.70 (घ) 11.30

7.49 (क) 11.65 (ख) 12.21 (ग) 12.57 (घ) 1.87

7.50 pH = 1.88, $pK_a = 2.70$

7.51 $K_b = 1.6 \times 10^{-6}$, $pK_b = 5.8$

7.52 $\alpha = 6.53 \times 10^{-4}$, $K_a = 2.35 \times 10^{-5}$

7.53 (क) 0.0018 b) 0.00018

7.54 $\alpha = 0.0054$

7.55 (क) $1.48 \times 10^{-7}$M, (ख) 0.063 (ग) $4.17 \times 10^{-8}$M (घ) $3.98 \times 10^{-7}$

7.56 (क) $1.5 \times 10^{-7}$M, (ख) $10^{-5}$M, (ग) $6.31 \times 10^{-5}$M (घ) $6.31 \times 10^{-3}$M

7.57 $[K^+] = [OH^-] = 0.05M$, $[H^+] = 2.0 \times 10^{-13}$M

7.58 $[Sr^{2+}] = 0.1581M$, $[OH^-] = 0.3162M$ , pH = 13.50

7.59 $\alpha = 1.63 \times 10^{-2}$, pH = 3.09. की उपस्थिति में 0.01M HCl, $\alpha = 1.32 \times 10^{-3}$

7.60 $K_a = 2.09 \times 10^{-4}$ तथा आयन की मात्रा = 0.0457

7.61 pH = 7.97. जल वियोजन की मात्रा = $2.36 \times 10^{-5}$

7.62 $K_b = 1.5 \times 10^{-9}$

7.63 NaCl, KBr विलयन उदासीन NaCN, $NaNO_2$ तथा KF विलयन क्षारीय $NH_4NO_3$ विलयन अम्लीय है।

7.64 (क) अम्लीय विलयन pH = 1.9 (ख) लवण विलयन की pH 7.9

7.65 pH = 6.78

7.66 (क) 12.6 (ख) 7.00 (ग) 1.3

7.67 सिल्वर क्रेमेट S= $0.65 \times 10^{-4}$M; $Ag^+$ की मोलरता = $1.30 \times 10^{-4}$M

$CrO_4^{2-}$ की मोलरता = $0.65 \times 10^{-4}$M; बेरीयम क्रोमेट S = $1.1 \times 10^{-5}$M; $Ba^{2+}$ तथा $CrO_4^{2-}$ प्रत्येक की मोलरता = $1.1 \times 10^{-5}$M; फेरिक हाइड्रोक्सॉइड S = $1.39 \times 10^{-10}$M;

$Fe^{3+}$ की मोलरता = $1.39 \times 10^{-10}$M; $[OH^-]$ की मोलरता = $4.17 \times 10^{-10}$M;

लेड क्लोराइड S = $1.59 \times 10^{-2}$M; $Pb^{2+}$ की मोलरता = $1.59 \times 10^{-2}$M

$Cl^-$ की मोलरता = $3.18 \times 10^{-2}$M; मरक्यूरस आयोडाइड S = $2.24 \times 10^{-10}$M;

$Hg_2^{2+}$ की मोलरता = $2.24 \times 10^{-10}$M तथा I की मोलरता = $4.48 \times 10^{-10}$M

7.68 सिल्वर क्रोमेट अधिक विलेय है तथा मोलरता का अनुपात = 91.9

7.69 कोई अवक्षेप नहीं।

7.70 सिल्वर बेंजोएट 3.317 गुना ज्यादा विलय है।

7.71 विलयन की अधिकतमम मोलरता $2.5 \times 10^{-9}$M

7.72 2.43 लीटर पानी

7.73 केडमीयम क्लोराइड विलयन में प्रक्षेपण होगा।

© NCERT not to be republished

# अनुक्रमणिका


## अ

अंतरा-आण्विक बल - 132
अंतराअणुक बल - 134
अणु - 3
अधातु - 80
अन्योन्य क्रिया - 131
अनुनाद संरचनाएं - 104
अभिक्रिया भागफल - 193
अवपरमाण्विक कण - 26
अवस्था समीकरण - 139
अष्टक का नियम - 69
अष्टक का नियम - 97
α-कण प्रकीर्णन प्रयोग - 30

## आ

आंतरिक ऊर्जा - 153
आण्विक कक्षक सिद्धांत - 120
आण्विक सूत्र - 15
आण्विक द्रव्यमान - 13
आदर्श व्यवहार से विचलन - 142
आदर्श गैस समीकरण - 139
आधुनिक आवर्त नियम - 73
आबंध एन्थैल्पी - 103, 167
आबंध ध्रुवणता - 105
आबंध कोण - 103
आबंध कोटि - 104
आबंध वियोजन ऊर्जा - 167
आबंध लंबाई - 102
आयनी त्रिज्या - 82
आयनिक साम्य - 200
आयनिक आबंध - 101
आयतन - 6
आयनन एन्थैल्पी - 83
आरहीनियस अम्ल तथा क्षारक - 201
आवरण प्रभाव - 83
आवर्त - 73
आवोगाद्रो का नियम - 13, 138
आवोगाद्रो स्थिरांक - 14
ऑक्सीकरण अवस्था - 87
ऑफबाऊ नियम - 55

## इ

इलेक्ट्रॉन - 26
इलेक्ट्रॉन लब्धि एन्थैल्पी - 85
इलेक्ट्रॉनिक विन्यास - 57, 60

## उ

उत्कृष्ट गैस - 79
उत्प्रेरक - 199
उपकोष - 49
उपधातु - 80
उपस्तर - 50

## ऊ

ऊष्मरासायनिक समीकरण - 164
ऊष्माधारिता - 159
ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम - 154
ऊष्मागतिकी अवस्था - 152
ऊष्मीय ऊर्जा - 134

## ए

एकीकृत द्रव्यमान - 13
एन्ट्रॉपी - 171
एन्थैल्पी - 157

## ऐ

ऐक्टिनॉयड श्रेणी - 76

## ऋ

ऋणायन - 82

## औ

औसत परमाणु द्रव्यमान - 13

## क

कणन एन्थैल्पी - 167
कणीय प्रकृति - 31


© NCERT not to be republished

कक्षक – 50
कक्षक अतिव्यापन – 114
कक्षा – 50
कॉसेल लूइस अवधारणा – 96
क्रांतिक दाब – 145
क्रांतिक ताप – 145
केल्विन ताप मापक्रम – 136
कैथोड किरण नलिका – 26
कैथोड किरणें – 26
कैनाल किरणें – 28
क्वथनांक – 4
क्वांटम यांत्रिकी – 47

## ग

गतिक साम्य – 180, 184
गलन की मोलर एन्थैल्पी – 161
गलनांक – 4
गहन गुण – 158
गिब्ज़ ऊर्जा – 173, 195
गुणित अनुपात का नियम – 11
गै-लुसैक का नियम – 11, 138
गैस नियम – 135
गैसों का द्रवीकरण – 144

## च

चाल्कोजन – 79
चार्ल्स का नियम – 136

## ज

जल का आयनिक गुणनफल – 204
जलीय तनाव – 140
जालक एंथैल्पी – 102, 169

## ट

ट्रिटीयम – 31

## ठ

ठोस-द्रव साम्यावास्था – 181, 182

## ड

ड्यूटीरियम – 31
डाल्टन का परमाणु सिद्धांत – 12, 25
डाल्टन का आंष्ठिाक दाब नियम – 140
d-ब्लॉक तत्त्व – 79

## त

तत्त्व – 3
तापक्रम – 7
त्रिक का नियम – 69

## थ

थॉमसन मॉडल – 28

## द

दहन की मानक एंथैल्पी – 166
द्रव अवस्था – 146
द्रव-वाष्प साम्यावास्था – 181
द्रव्य – 2
द्रव्य का द्वैत व्यवहार – 44
द्रव्यमान – 4
द्रव्यमान प्रतिष्ठात – 15
द्रव्यमान संख्या – 31
द्रव्यमान संरक्षण का नियम – 11
दिगंशी क्वांटम संख्या – 50
द्विध्रुव आघूर्ण – 106
द्विध्रुव-द्विध्रुव बल – 132
द्विध्रुव-प्रेरित द्विध्रुव बल – 133
द्विपरमाण्विक अणु – 12
दीर्घाकार आवर्त सारणी – 74

## ध

धनायन – 82
धात्विक त्रिज्या – 81
धातु – 80

## न

नाभिक का परिरक्षण – 55, 83
नोड – 53
नोडीय पृष्ठ – 53
निकाय – 152
न्यूक्लिओन – 31
न्यूट्रॉन – 28

© NCERT not to be republished

न्यूट्रॉन – 31

## प

पचक्रण क्वांटम संख्या – 51
परमाणु – 3
परमाणु कक्षकों का रैखिक संयोग – 120
परमाणु की उत्तेजित अवस्था – 54
परमाणु की तलस्थ अवस्था – 54
परमाणु का बोर मॉडल – 32
परमाणु का रदरफोर्ड मॉडल – 30
परमाणु मॉडल – 28
परमाणु द्रव्यमान – 13
परमाणु द्रव्यमान इकाई – 136
परमाणु क्रमांक – 31
परमाण्विक कक्षक – 52
परमाण्विक स्पेक्ट्रा – 40
परमाणु त्रिज्या – 80
परिरक्षण प्रभाव – 83
परिशुद्धता – 9
परिसीमन सतह आरेख – 52
परिवेश – 152
पाउली अपवर्जन सिद्धांत – 56
प्लांक क्वांटम सिद्धांत – 35
प्रकीर्णन बल – 132
प्रकाश विद्युत् प्रभाव – 36
प्रतिशत संघटन – 15
प्रभावी नाभकीय आवेश – 55
प्रावस्था रूपांतरण में एंथैल्पी परिवर्तन – 161
प्रोटियम – 31
प्रोटॉन – 28
पृष्ठ तनाव – 147
*p*–ब्लॉक तत्त्व – 79
pH मापक्रम – 205

## फ

फायन्स का नियम – 107
फॉर्मल आवेश – 99
*f*–ब्लॉक तत्त्व – 79

## ब

बफर विलयन – 214
बहुपरमाण्विक अणु – 12, 167
ब्रांस्टेड लॉरी अम्ल तथा क्षारक – 202
बॉयल बिंदु – 144
बॉयल नियम – 135
बोर त्रिज्या – 42

## भ

भार – 4

## म

मानक परिवेश ताप एवं दाब – 138
मिश्रण – 3
मुख्य क्वांटम संख्या – 49
मूलानुपाती सूत्र – 15
मेंडलीव की आवर्त सारणी – 71
मोल – 14
मोल अंश – 19
मोलर द्रव्यमान – 15
मोलरता – 19
मोललता – 20

## य

यथार्थता – 9
यौगिक – 3

## र

रासायनिक साम्यावस्था का नियम – 186
रिड्बर्ग स्थिरांक – 40
रेडियो ऐक्टिवता – 29
रेडियो ऐक्टिवतत्त्व – 29

## ल

लंदन बल – 132
ला–शातलिए सिद्धांत – 196
लूइस प्रतीक – 96
लूइस संरचना – 98
लेन्थेनाइड श्रेणी – 76

## व

वर्ग – 73
वाष्प दाब – 146

© NCERT not to be republished

वाष्पन – 146
वाष्पन की मोलर एंथैल्पी – 161
विकर्ण संबंध – 88
विद्युत् ऋणात्मकता – 86
विद्युत् चुंबकीय विकिरण – 33
विद्युत् चुंबकीय विकिरण का द्वैत व्यवहार – 37
विनिमय ऊर्जा – 59
विमीय विश्लेषण – 10
विरचन की मोलर एन्थैल्पी – 162
विलयन एन्थैल्पी – 169
विलेयता गुणनफल स्थिरांक – 214
विस्तीर्ण गुण – 158
विषमांगी मिश्रण – 3
विषमांग साम्यावस्था – 191
वैज्ञानिक संकेतन – 8

## श

श्यानता – 148
श्रोडिंगर तरंग समीकरण – 48

## स

संकरण – 116
संक्रमण श्रेणी – 76
संयोजकता इलेक्ट्रॉन – 58
संयोजकता इलेक्ट्रॉन – 96
संयोजकता की आवर्तिता – 87
संयोजकता कोश इलेक्ट्रॉन युग्म प्रतिकर्षण सिद्धांत – 108
संयोजकता आबंध सिद्धांत – 112
संयोग साम्यावस्था – 189
संयुक्त गैस नियम – 139
संयुग्मी अम्ल क्षारक युग्म – 203
सतत् स्पेक्ट्रम – 38
सम आयन प्रभाव – 212
समइलेक्ट्रॉन स्पीशीज़ – 82
समभारिक – 31
समस्थानिक – 31
समतापी वक्र – 135
समदाब रेखा – 137
समांगी मिश्रण – 3
सहसंयोजक आबंध – 97
सहसंयोजक त्रिज्या – 81
सार्थक अंक – 9
सार्वत्रिक गैस नियतांक – 139
साम्य वाष्प दाब – 146
साम्यावस्था मिश्रण – 180
साम्यावस्था स्थिरांक – 186
साम्यावस्था नियम – 186
साम्यावस्था समीकरण – 186
सिग्मा तथा पाई आबंध – 115
सीमांत अभिकारक – 19
सूत्र द्रव्यमान – 14
स्पेक्ट्रम – 38
स्पेक्ट्रोमिति – 38
स्वत:प्रवर्तिता – 170
स्टाइकियोमीट्री – 16
स्थिर अनुपात का नियम – 11
s–ब्लॉक तत्त्व – 77

## ह

हाइजेनबर्ग अनिश्चितता सिद्धांत – 45
हाइड्रोजन बंध – 126, 133
हाइड्रोजन स्पेक्ट्रा – 40
हिमांक – 4
हुंड का अधिकतम बहुकता का नियम – 56
हैस का नियम – 165
हैलोजन – 79

© NCERT not to be republished