

ایس۔ آئی اساسی اکائیوں کی تعریفیں

میٹر (Metre) (m): میٹر روشنی کے ذریعے طے کیے ہوئے اس راستے کی لمبائی ہے جو وہ وکیوم میں ایک سیکنڈ کے $1/299\,792\,458$ وقفہ اوقات میں طے کرتی ہے (17th CGPM, 1983)۔

کلو گرام (Kilogram) (kg): کلو گرام کمیت کی اکائی ہے۔ یہ کلو گرام کے بین الاقوامی نمونے کی کمیت کے مساوی ہے (3rd CGPM, 1901)۔

سیکنڈ (Second) (s): سیزیم 133 (Caesium - 133) ایٹم کی گراؤنڈ اسٹیٹ (Ground State) کے دو ہائپر فائن لیول (Hyperfine Levels) کے مابین عبور (Transition) سے مطابقت رکھنے والے اشعاع (Radiation) کے 9192631770 ادوار (Periods) کا وقفہ (Period) سیکنڈ ہے (13th CGPM, 1967)۔

ایمپیر (Ampere) (A): ایمپیر وہ مستقل کرنٹ ہے جسے اگر دو لامتناہی لمبائی اور قابل نظر انداز دائری عرضی تراش (Circular Cross-section) کے دو مستقیم متوازی موصولوں کے درمیان برقرار رکھا جائے اور وہ موصول وکیوم میں ایک دوسرے سے 1 میٹر کے فاصلے پر ہوں تو وہ ان دونوں موصولوں کے درمیان جو قوت پیدا کرے وہ 2×10^{-7} نیوٹن فی میٹر لمبائی ہو (9th CGPM, 1967)۔

کیلون (Kelvin) (K): کیلون، حرکیاتی درجہ حرارت (Thermodynamic Temperature) کی اکائی ہے، پانی کے ثلاثی نقطہ (Triple Point) کے حرکیاتی درجہ حرارت کی $1/273.16$ کسر ہے (13th CGPM, 1967)۔

مول (Mole) (mol): مول ایک نظام کی شے کی وہ مقدار ہے، جس میں ابتدائی ہستیتوں (Elementary Entities) کی تعداد اتنی ہوتی ہے، جتنی کاربن-12 (Carbon - 12) کے 0.012 کلو گرام میں ایٹموں کی تعداد ہوتی ہے۔ جب مول استعمال کیا جائے تو ابتدائی ہستیتوں کی وضاحت کرنا لازمی ہے، کیونکہ یہ بنیادی ہستیاں ایٹم ہو سکتی ہیں یا سالمات ہو سکتی ہیں یا آئن یا الیکٹران یا دوسرے ذرات یا ایسے ذرات کا کوئی مخصوص گروپ بھی ہو سکتی ہیں (14th CGPM, 1971)۔

کینڈلا (Candela) (Cd): روشنی کے اس وسیلے کی دی ہوئی سمت میں، درخشاں شدت (Luminous Intensity) ہے جو 540×10^{12} ہرٹز فریکوئنسی (Frequency) کے مونوکرومیک (Monochromatic) اشعاع کو خارج کرتی ہے اور جس کی اشعاعی شدت (Radiant Intensity)، اس سمت میں، $1/683$ واٹ فی اسٹیرڈین (Watt Per Steradian) ہے (16th CGPM, 1979)۔

(اوپر دی ہوئی علامتیں، بین الاقوامی سطح پر منظور شدہ ہیں اور انہیں کسی بھی دوسری زبان یا رسم الخط میں تبدیل نہیں کیا جانا چاہیے۔)

عناصر، ان کے ایٹمی عدد اور مولر کمیت

عناصر	علامت	ایٹمی عدد	مولر کمیت / g mol^{-1}
مرکری / پارہ (Mercury)	Hg	80	200.59
مولیبدینیم (Molybdenum)	Mo	42	95.94
نیوڈائی میم (Neodymium)	Nd	60	144.24
نیون (Neon)	Ne	10	20.18
نیپٹونیم (Neptunium)	Np	93	(237.05)
نیکل (Nickel)	Ni	28	58.71
نیوبیم (Niobium)	Nb	41	92.91
نائٹروجن (Nitrogen)	N	7	14.0067
نوبلیئم (Nobelium)	No	102	(259)
اوسمیم (Osmium)	Os	76	190.2
آکسیجن (Oxygen)	O	8	16.00
پالیدیئم (Palladium)	Pd	46	106.4
فاسفورس (Phosphorous)	P	15	30.97
پلیٹینم (Platinum)	Pt	78	195.09
پلوٹونیم (Plutonium)	Pu	94	(244)
پولونیئم (Polonium)	Po	84	210
پوٹاشیم (Potassium)	K	19	39.10
پراسکودیمیم (Praseodymium)	Pr	59	140.91
پرومیٹھیم (Promethium)	Pm	61	(145)
پروتاکنیئم (Protactinium)	Pa	91	231.04
ریڈیم (Radium)	Ra	88	(226)
ریڈون (Redon)	Rn	86	(222)
رینیئم (Rhenium)	Re	75	186.2
ریڈیئم (Rhodium)	Rh	45	102.91
ریڈیڈیم (Rbidiium)	Rb	37	85.47
روٹھنیم (Ruthenium)	Ru	44	101.07
رڈرفورڈیم (Rutherfordium)	Rf	104	(261)
سامیریئم (Samarium)	Sm	62	150.35
سکانڈیم (Scandium)	Sc	21	44.96
سی برگوریم (Seaborgium)	Sg	106	(266)
سلیسینیم (Selenium)	Se	34	78.96
سلیکون (Silicon)	Si	14	28.08
سلور / چاندی (Silver)	Ag	47	107.87
سڈیم (Sodium)	Na	11	22.99
سٹرونٹیئم (Strontium)	Sr	38	87.62
سلفر / گندھک (Sulphar)	S	16	32.06
ٹانٹالم (Tantalum)	Ta	73	180.95
ٹیکنیٹیم (Technetium)	Te	43	(98.91)
ٹیلوریم (Tellurium)	Te	52	127.60
ٹیریئم (Terbium)	Tb	65	158.92
ٹھالیئم (Thallium)	Tl	81	204.37
تھوریئم (Therium)	Th	90	232.04
تھولیم (Thulium)	Tm	69	168.93
ٹن (Tin)	Sn	50	118.69
ٹائی ٹینیم (Titanium)	Ti	22	47.88
ٹنگسٹن (Tungsten)	W	74	183.85
آن ان ایم (Ununbium)	Uub	112	(277)
آن ان ٹیم (Ununnilium)	Uun	110	(269)
آن ان ایم (Ununium)	Uuu	111	(272)
یورینیم (Uranium)	U	92	238.03
وانیڈیم (Vanadium)	V	23	50.94
زی لون (Xenon)	Xe	54	131.30
یٹربیم (Ytterbium)	Yb	70	173.04
یٹریئم (Yttrium)	Y	39	88.91
زنک (Zinc)	Zn	30	65.37
زیرکونیم (Zirconium)	Zr	40	91.22
ایکٹینیم (Actinium)	Ac	89	227.03
الومینیم (Aluminium)	Al	13	26.98
امریسیئم (Americium)	Am	95	(243)
انٹیمونی (Antimony)	Sb	51	121.75
آرگن (Argon)	Ar	18	39.95
آرسینک (Arsenic)	As	33	74.92
اسٹاٹائن (Astatine)	At	85	210
بریئم (Berium)	Ba	56	137.34
برکیلیئم (Berkelium)	Bk	97	(247)
بریلیلیم (Beryllium)	Be	4	9.01
بسمتھ (Bismuth)	Bi	83	208.98
بوریئم (Bohrium)	Bh	107	(264)
بورون (Boron)	B	5	10.81
برومین (Bromine)	Br	35	79.91
کیڈمیم (Cadmium)	Cd	48	112.40
سیسزم (Caesium)	Cs	55	132.91
کیلشیم (Calcium)	Ca	20	40.08
کیلی فورنیم (Californium)	Cf	98	251.08
کاربن (Carbon)	C	6	12.01
سیریم (Cerium)	Ce	58	140.12
کلورین (Chlorine)	Cl	17	35.45
کرومیم (Chromium)	Cr	24	52.00
کوبالت (Cobalt)	Co	27	58.93
کاپر (Copper)	Cu	29	63.54
کیوریم (Curium)	Cm	96	247.07
ڈبئیئم (Dubnium)	Db	105	(263)
ڈیسپروسیئم (Dysprosium)	Dy	66	162.50
آئن سٹائم (Einsteinium)	Es	99	(252)
ایربیم (Erbium)	Er	68	167.26
یورپیم (Europium)	Eu	63	151.96
فرمیئم (Fermium)	Fm	100	(257.10)
فلورین (Fluoprine)	F	9	19.00
فرانسیئم (Francium)	Fr	87	(223)
گڈولینیم (Gadolium)	Gd	64	157.25
گالیئم (Gallium)	Ga	31	69.72
جرمنیئم (Germanium)	Ge	32	72.61
گولڈ / سونا (Gold)	Au	79	196.97
ہافنیم (Hafnium)	Hf	72	178.49
ہسیئم (Hassium)	Hs	108	(269)
ہیلیم (Helium)	He	2	4.00
ہولمیم (Holmium)	Ho	67	164.93
ہائیڈروجن (Hydrogen)	H	1	1.0079
انڈیم (Indium)	In	49	114.82
آیوڈین (Iodine)	I	53	126.90
ایریدیئم (Iridium)	Ir	77	192.2
آئرن / لوہا (Iron)	Fe	26	55.85
کریپٹون (Krypton)	Kr	36	83.80
لانٹھانیئم (Lanthanium)	La	57	138.91
لارینسیئم (Lawrencium)	Lr	103	(262.1)
لیڈ / سہ (Lead)	Pb	82	207.19
لیتھیم (Lithium)	Li	3	6.94
لوتھیم (Lutetium)	Lu	71	174.96
مگنیشیم (Magnesium)	Mg	12	24.31
منگنیس (Manganese)	Mn	25	54.94
میتنیم (Meitnium)	Mt	109	(268)
مینڈلیویم (Mendelivium)	Md	101	258.10

توسین (Paranthesis) میں دی ہوئی قدر اس ہم جاک مولر کمیت ہے، جس کی نصف عمر سب سے زیادہ ہے۔

A- 298 K اور ایک فضائی دباؤ پر کچھ اشیا کی نوعی اور مولر حرارتی گنجائش (Specific and Molar Heat Capacities of Some Substance at 298 K and one Atmospheric Pressure)		
شے (Substance)	نوعی حرارتی گنجائش (Specific Heat Capacity) (J/g)	مولر حرارتی گنجائش (Molar Heat Capacity) (J/mol)
ہوا (Air)	0.720	20.8
پانی / رقیق (Water, Liquid)	4.184	75.4
امونیا / گیس (Ammonia, Gas)	2.06	35.1
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride)	0.797	29.1
ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen Bromide)	0.360	29.1
امونیا / رقیق (Ammonia, Liquid)	4.70	79.9
ایتھائل الکوحل / رقیق (Ethyl Alcohol, Liquid)	2.46	113.16
ایتھیلین گلیکول / رقیق (Ethylene Glycol, Liq)	2.42	152.52
پانی / ٹھوس (Water, Solid)	2.06	37.08
کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ / رقیق (Carbon Tetra Chloride, Liquid)	0.861	132.59
کلوروفلورو کاربن (Chlorofluoro Carbon) (CCl ₂ F ₂)	0.5980	72.35
اوزون (Ozone)	0.817	39.2
نیون (Neon)	1.03	20.7
کلورین (Chlorine)	0.477	33.8
برومین (Bromine)	0.473	75.6
لوہا (Iron)	0.460	25.1
کاپر (Copper)	0.385	24.7
الومینیم (Aluminium)	0.902	24.35
سونا (Gold)	0.128	25.2
گرافائٹ (Graphite)	0.720	8.65

B- کچھ گیسوں کی مولر حرارتی گنجائش (Molar Heat Capacities for Some Gases, J/mol)				
C_p / C_v	$C_p - C_v$	C_v	C_p	Gas
یک ایٹمی (Monatomic)*				
1.63	8.28	12.8	20.9	ہیلیم (Helium)
1.66	8.33	12.5	20.8	آرگن (Argon)
1.66	8.37	12.6	20.9	آیوڈین (Iodine)
1.66	8.33	12.5	20.8	پارہ (Mercury)
دو ایٹمی (Diatomic)†				
1.41	8.33	20.2	28.6	ہائیڈروجن (Hydrogen)
1.39	8.33	20.8	29.1	آکسیجن (Oxygen)
1.40	8.30	20.7	29.0	نائٹروجن (Nitrogen)
1.39	8.60	21.0	29.6	ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride)
1.41	8.00	21.0	29.0	کاربن مونو آکسائیڈ (Carbon Monoxide)
سہ ایٹمی (Triatomic)†				
1.28	8.50	30.5	39.0	نائٹروس آکسائیڈ (Nitrous Oxide)
1.29	8.50	29.0	37.5	کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon Dioxide)
کثیر ایٹمی (Polyatomic)†				
1.19	8.60	44.6	53.2	اتھین (Ethane)
* صرف انتقالی حرکی توانائی (Translational Kinetic Energy Only)۔				
† انتقالی (Translational)، ارتعاشی (Vibrational) اور گردش توانائی (Rotational Energy)۔				

طبعی مستقلے

مقدار (Quantity)	علامت (Symbol)	مروج اکائیاں (Traditional Units)	SI اکائیاں (SI Units)
ثقلی اسراع (Acceleration of Gravity)	g	980.6 cm/s	9.806 m/s
ایٹمی کمیت اکائی (^{12}C ایٹم کی کمیت کا 1/12)	amu	1.6606×10^{-24} g	1.6606×10^{-27} kg
(Atomic Mass unit, 1/12 the Mass of ^{12}C Constant)	یا u		
ایووگاڈرو مستقلہ (Avogadro Constant)	N_A	6.022×10^{23} ذرات فی مول (Particles/mol)	6.022×10^{23} particles/mol
بوہر نصف قطر (Bohar Radius)	a_0	0.52918 Å 5.2918×10^{-9} cm	5.2918×10^{-11} m
بولٹزمن مستقلہ (Boltzmann Constant)	k	1.3807×10^{-16} erg/K	1.3807×10^{-23} J/K
الیکٹران کی چارج کی کمیت سے نسبت (Charge to Mass Ratio of Electron)	e/m	1.7588×10^8 coulomb/g	1.7588×10^{11} C/kg
الیکٹران کا برقی چارج (Electronic Charge)	e	1.60219×10^{-19} coulomb 4.8033×10^{-19} esu	1.60219×10^{-19} C
الیکٹران سکونی کمیت (Electron Rest mass)	m_e	9.10952×10^{-28} g 0.00054859 u	9.10952×10^{-31} kg
فیراڈے مستقلہ (Faraday Constant)	F	96,487 coulombs/eq	96,487 C/mol e^-
گیس مستقلہ (Gas Constant)	R	23.06 kcal/volt. eq $0.8206 \frac{\text{L atm}}{\text{mol K}}$ $1.987 \frac{\text{cal}}{\text{mol K}}$	96,487 J/V.mol e^- $8.3145 \frac{\text{kPa dm}^3}{\text{mol K}}$ 8.3145 J/mol.K

22.710981×10^{-3} m^3/mol 22.710981 dm^3/mol	22.710981 L/mol	V_m	مولر حجم (Molar Volume) (STP)
1.67495×10^{-27} kg	1.67495×10^{-24} g 1.008665 u	m_n	نیوٹران سکونی کمیت (Neutron Rest Mass)
6.6262×10^{-34} J s	6.6262×10^{-27} ergs	h	پلانک مستقلہ (Planck Constant)
1.6726×10^{-27} kg	1.6726×10^{-24} g 1.007277 u	m_p	پروٹان سکونی کمیت (Proton Rest Mass)
1.0974×10^7 m^{-1}	3.289×10^{15} cycles/s	R_∞	ریڈبرگ مستقلہ (Rybderg Constant)
2.1799×10^{-18} J	2.1799×10^{-11} erg		
2.9979×10^8 m/s	2.9979×10^{10} cm/s (186,281 miles/second)	c	وکیوم میں روشنی کی رفتار (Speed of Light, in a Vacuum)

$$\pi = 3.1416 \quad 2.303 R = 4.576 \text{ cal/mol K} = 19.15 \text{ J/mol K}$$

$$e = 2.71828 \quad 2.303 RT \text{ (at } 25^\circ\text{C)} = 1364 \text{ cal/mol} = 5709 \text{ J/mol}$$

$$\ln X = 2.303 \log X$$

کچھ کارآمد بدل اجزائے ضربی

کمیت اور وزن کی اکائیاں	
1 پاؤنڈ = 453.59 گرام	1.6022×10^{-12} = ارگ
1 پاؤنڈ = 453.59 گرام = 0.45359 کلوگرام	96.487 kJ / mol† =
1 کلوگرام = 1000 گرام = 2.205 پاؤنڈ	1 لیٹر - ایٹوسفیر = 24.217 کیلوری
1 گرام = 10 ڈیسی گرام = 100 سینٹی گرام = 1000 ملی گرام	= 101.32 جول
1 گرام = 6.022×10^{23} ایٹمی کمیت اکائی یا u	1.0132×10^9 = ارگ
1 ایٹمی کمیت اکائی = 1.6606×10^{-24} گرام	1 برٹش حرارتی اکائی = 1055.06 جول
1 میٹرٹن = 1000 کلوگرام = 2205 پاؤنڈ	1.05506×10^{10} = ارگ
	= 252.2 کیلوری
حجم کی عام اکائیاں	لمبائی کی عام اکائیاں
1 کوآرٹ = 0.9463 لیٹر	1 انچ = 2.54 سینٹی میٹر (بالکل درست)
1 لیٹر = 1.056 کوآرٹ	1 میل = 5280 فٹ = 1.609 کلو میٹر
1 لیٹر = 1 کعب ڈیسی میٹر = 1000 کعب سینٹی میٹر = 0.001 کعب میٹر	1 گز = 36 انچ = 0.9144 میٹر
1 ملی لیٹر = 1 کعب سینٹی میٹر = 0.001×10^{-3} لیٹر = 1.056 کوآرٹ	1 میٹر = 100 سینٹی میٹر = 39.37 انچ = 3.281 فٹ = 1.094 گز
1 کعب فٹ = 28.316 لیٹر = 29.902 کوآرٹ = 7.475 گیلن	1 کلو میٹر = 1000 میٹر = 1094 گز = 0.6215 میل
	1 انکسٹرام = 1.0×10^{-8} سینٹی میٹر = 0.10 نینو میٹر
	1.0×10^{-10} = 1.0 میٹر = 3.937×10^{-9} انچ
توانائی کی عام اکائیاں	* قوت اور دباؤ کی عام اکائیاں
1 جول = 1×10^7 ارگ	1 فضائی دباؤ = پارہ کے 760 کے ملی میٹر
1 حرارتی کیمیائی کیلوری = 4.184 جول = 4.184×10^7 ارگ	= 1.013×10^5 پاسکل
= 4.129×10^{-2} لیٹر - ایٹوسفیر	= 14.70 پاؤنڈ فی مربع میٹر
= 2.612×10^{19} الیکٹران وولٹ	1 بار = 10^5 پاسکل
1 ارگ = 1×10^{-7} جول = 2.3901×10^{-8} کیلوری	1 ٹور = پارہ 1 کا ملی میٹر
1 الیکٹران وولٹ = 1.6022×10^{-19} جول	1 پاسکل = $1 \text{ kg/ms}^2 = 1 \text{ N/m}^2$

* قوت: $1 \text{ kg m/s}^2 = 1 \text{ نیوٹن (N)}$ ، یعنی وہ قوت جو اگر ایک سیکنڈ تک لگائی جائے تو ایک کلوگرام کمیت کو 1 میٹر فی سیکنڈ رفتار دے۔

** حرارت کی وہ مقدار جو ایک گرام پانی کا درجہ حرارت 14.5°C سے 15.5°C تک بڑھانے کے لیے درکار ہے۔

† نوٹ کریں کہ دوسری اکائیاں فی ذرہ ہیں اور اسے 6.022×10^{23} سے ضرب کرنا ہوگا تب ہی دوسری اکائیوں سے مقابلہ کیا جاسکتا ہے۔

298K پر حرکیاتی اعداد و شمار

غیر نامیاتی اشیا (Inorganic Substances)

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\ominus / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گبس توانائی $\Delta_f G^\ominus / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\ominus / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
ایلو مینیم			
Al(s)	0	0	28.33
Al ³⁺ (aq)	-524.7	-481.2	-321.7
Al ₂ O ₃ (s)	-1675.7	-1582.3	50.92
Al(OH) ₃ (s)	-1276	—	—
AlCl ₃ (s)	-704.2	-628.8	110.67
اینٹی منی			
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
آرسینک			
As(s)	0	0	35.1
As ₂ S ₃ (s)	-169.0	-168.6	163.6
AsO ₄ ³⁻ (aq)	-888.14	-648.41	-162.8
بیریم			
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

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
بورون			
B(s)	0	0	5.86
B ₂ O ₃ (s)	-1272.8	-1193.7	53.97
BF ₃ (g)	-1137.0	-1120.3	254.12
برومین			
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
کیلشیم			
Ca(s)	0	0	41.42
Ca(g)	178.2	144.3	154.88
Ca ²⁺ (aq)	-542.83	-553.58	-53.1
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), کیلسائٹ	-1206.92	-1128.8	92.9
CaCO ₃ (s), آرگونائٹ	-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

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
**کاربن			
C(s), گریفائٹ	0	0	5.740
C(s), ہیرا	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
سیریم			
Ce(s)	0	0	72.0
Ce ³⁺ (aq)	-696.2	-672.0	-205
Ce ⁴⁺ (aq)	-537.2	-503.8	-301
کلورین			
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
کاپر			
Cu(s)	0	0	33.15
Cu ⁺ (aq)	71.67	49.98	40.6
Cu ²⁺ (aq)	64.77	65.49	-99.6
Cu ₂ O(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 ₂ O(s)	-2279.7	-1879.7	300.4

(جاری ہے)

**نامیاتی مرکبات کے لیے، ایک علیحدہ جدول اسی سلسلے میں مہیا کی گئی ہے۔

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
ڈیوٹیریم			
D ₂ (g)	0	0	144.96
D ₂ O(g)	-249.20	-234.54	198.34
D ₂ O(l)	-294.60	-243.44	75.94
فلورین			
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
(ڈیوٹیریم بھی دیکھیے) ہائیڈروجن			
H ₂ (g)	0	0	130.68
H(g)	217.97	203.25	114.71
H ⁺ (aq)	0	0	0
H ₂ O(l)	-285.83	-237.13	69.91
H ₂ O(g)	-241.82	-228.57	188.83
H ₂ O ₂ (l)	-187.78	-120.35	109.6
H ₂ O ₂ (aq)	-191.17	-134.03	143.9
آیوڈین			
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
آئرن			
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 ₃ O ₄ (s), میکینائٹ	-1118.4	-1015.4	146.4
Fe ₂ O ₃ (s), ہیملٹائٹ	-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

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹروپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
لیڈ (سیسہ)			
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
میگنیشیم			
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
(جاری ہے)			
میرا (پارہ) مرکری			
Hg(l)	0	0	76.02
Hg(g)	61.32	31.82	174.96
HgO(s)	-90.83	-58.54	70.29
Hg ₂ Cl ₂ (s)	-265.22	-210.75	192.5
نائیٹروجن			
N ₂ (g)	0	0	191.61
NO(g)	90.25	86.55	210.76
N ₂ O(g)	82.05	104.20	219.85
NO ₂ (g)	33.18	51.31	240.06
N ₂ O ₄ (g)	9.16	97.89	304.29
HNO ₃ (l)	-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

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
$\text{NH}_3(\text{aq})$	-80.29	-26.50	111.3
$\text{NH}_4^+(\text{aq})$	-132.51	-79.31	113.4
$\text{NH}_2\text{OH}(\text{s})$	-114.2	—	—
$\text{HN}_3(\text{g})$	294.1	328.1	238.97
$\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$	50.63	149.34	121.21
$\text{NH}_4\text{NO}_3(\text{s})$	-365.56	-183.87	151.08
$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$	-314.43	-202.87	94.6
$\text{NH}_4\text{ClO}_4(\text{s})$	-295.31	-88.75	186.2
آکسیجن			
$\text{O}_2(\text{g})$	0	0	205.14
$\text{O}_3(\text{g})$	142.7	163.2	238.93
$\text{OH}^-(\text{aq})$	-229.99	-157.24	-10.75
فاسفورس			
$\text{P}(\text{s})$, سفید	0	0	41.09
$\text{P}_4(\text{g})$	58.91	24.44	279.98
$\text{PH}_3(\text{g})$	5.4	13.4	210.23
$\text{P}_4\text{O}_{10}(\text{s})$	-2984.0	-2697.0	228.86
$\text{H}_3\text{PO}_3(\text{aq})$	-964.8	—	—
$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{l})$	-1266.9	—	—
$\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$	-1277.4	-1018.7	—
$\text{PCl}_3(\text{l})$	-319.7	-272.3	217.18
$\text{PCl}_3(\text{g})$	-287.0	-267.8	311.78
$\text{PCl}_5(\text{g})$	-374.9	-305.0	364.6
پوٹاشیم			
$\text{K}(\text{s})$	0	0	64.18
$\text{K}(\text{g})$	89.24	60.59	160.34
$\text{K}^+(\text{aq})$	-252.38	-283.27	102.5
$\text{KOH}(\text{s})$	-424.76	-379.08	78.9
$\text{KOH}(\text{aq})$	-482.37	-440.50	91.6
$\text{KF}(\text{s})$	-567.27	-537.75	66.57

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹروپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
پوٹاشیم			
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 ₂ S(s)	-380.7	-364.0	105
K ₂ S(aq)	-471.5	-480.7	190.4
سلیکان			
Si(s)	0	0	18.83
SiO ₂ (s, α)	-910.94	-856.64	41.84
چاندی			
Ag(s)	0	0	42.55
Ag ⁺ (aq)	105.58	77.11	72.68
Ag ₂ O(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
سوڈیم			
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

شے	تھکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تھکیل کی گیس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
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 ₂ CO ₃ (s)	-1130.9	-1047.7	136.0
(گندھک) سلفر			
S(s), رھومبک	0	0	31.80
S(s), مونوکلینک	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 ₂ SO ₄ (l)	-813.99	-690.00	156.90
H ₂ SO ₄ (aq)	-909.27	-744.53	20.1
SO ₄ ²⁻ (aq)	-909.27	-744.53	20.1
H ₂ S(g)	-20.63	-33.56	205.79
H ₂ S(aq)	-39.7	-27.83	121
SF ₆ (g)	-1209	-1105.3	291.82
ٹین			
Sn(s), سفید	0	0	51.55
Sn(s),	-2.09	0.13	44.14
SnO(s)	-285.8	-256.9	56.5
SnO ₂ (s)	-580.7	-519.6	52.3
زنک			
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

محلول میں انفرادی آئنوں کی اینٹراپی معلوم کرنے کے لیے پانی میں H⁺ کی اینٹراپی کو صفر متعین کیا جاتا ہے اور پھر باقی دوسرے آئنوں کی اینٹراپی کی تعریف اس قدر کی مناسبت سے کی جاتی ہے، اس لیے منفی اینٹراپی وہ ہے جو پانی میں H⁺ کی اینٹراپی کے مقابلے کم ہے۔

نامیاتی مرکبات

شے	احتراق کی اینتھالپی $\Delta_c H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تشکیل کی اینتھالپی $\Delta_f H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	تشکیل کی گبس توانائی $\Delta_f G^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$	اینٹراپی $S^\circ / (\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1})$
ہائڈرو کاربن				
CH ₄ (g), methane	-890	-74.81	-50.72	186.26
C ₂ H ₂ (g), ethyne (acetylene)	-1300	226.73	209.20	200.94
C ₂ H ₄ (g), ethene(ethylene)	-1411	52.26	68.15	219.56
C ₂ H ₆ (g), ethane	-1560	-84.68	-32.82	229.60
C ₃ H ₆ (g), propene (propylene)	-2058	20.42	62.78	266.6
C ₃ H ₈ (g), cyclopropane	-2091	53.30	104.45	237.4
C ₃ H ₈ (g), propane	-2220	-103.85	-23.49	270.2
C ₄ H ₁₀ (g), butane	-2878	-126.15	-17.03	310.1
C ₅ H ₁₂ (g), pentane	-3537	-146.44	-8.20	349
C ₆ H ₆ (l), benzene	-3268	49.0	124.3	173.3
C ₆ H ₆ (g)	-3302	—	—	—
C ₇ H ₈ (l), toluene	-3910	12.0	113.8	221.0
C ₇ H ₈ (g)	-3953	—	—	—
C ₆ H ₁₂ (l), cyclohexane	-3920	-156.4	26.7	204.4
C ₆ H ₁₂ (g),	-3953	—	—	—
C ₈ H ₁₈ (l), octane	-5471	-249.9	6.4	358
الکوحل اور فینال				
CH ₃ OH(l), methanol	-726	-238.86	-166.27	126.8
CH ₃ OH(g)	-764	-200.66	-161.96	239.81
C ₂ H ₅ OH(l), ethanol	-1368	-277.69	-174.78	160.7
C ₂ H ₅ OH(g)	-1409	-235.10	-168.49	282.70
C ₆ H ₅ OH(s), phenol	-3054	-164.6	-50.42	144.0
Carboxylic acid				
HCOOH(l), formic acid	-255	-424.72	-361.35	128.95
CH ₃ COOH(l), acetic acid	-875	-484.5	-389.9	159.8
CH ₃ COOH (aq)	—	-485.76	-396.64	86.6
(COOH) ₂ (s), oxalic acid	-254	-827.2	-697.9	120
C ₆ H ₅ COOH(s), benzoic acid	-3227	-385.1	-245.3	167.6

Aldehydes and ketones

HCHO(g), methanal (formaldehyde)	-571	-108.57	-102.53	218.77
CH ₃ CHO(l), ethanal (acetaldehyde)	-1166	-192.30	-128.12	160.2
CH ₃ CHO(g)	-1192	-166.19	-128.86	250.3
CH ₃ COCH ₃ (l), propanone (acetone)	-1790	-248.1	-155.4	200

Sugars

C ₆ H ₁₂ O ₆ (s), glucose	-2808	-1268	-910	212
C ₆ H ₁₂ O ₆ (aq)	—	—	-917	—
C ₆ H ₁₂ O ₆ (s), fructose	-2810	-1266	—	—
C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁ (s), sucrose	-5645	-2222	-1545	360

Nitrogen compounds

CO(NH ₂) ₂ (s), urea	-632	-333.51	-197.33	104.60
C ₆ H ₅ NH ₂ (l), aniline	-3393	31.6	149.1	191.3
NH ₂ CH ₂ COOH(s), glycine	-969	-532.9	-373.4	103.51
CH ₃ NH ₂ (g), methylamine	-1085	-22.97	32.16	243.41

برق کیمیائی ترتیب میں 298 K پر معیاری مضمر

Reduction half-reaction	E° / V	Reduction half-reaction	E° / 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 definition
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \longrightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+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

(continued)

Reduction half-reaction	E° / V	Reduction half-reaction	E° / V
$\text{Cd}(\text{OH})_2 + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cd} + 2\text{OH}^-$	-0.81	$\text{La}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{La}$	-2.52
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0.83	$\text{Na}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Na}$	-2.71
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}$	-0.91	$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ca}$	-2.87
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}$	-1.18	$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Sr}$	-2.89
$\text{V}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{V}$	-1.19	$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ba}$	-2.91
$\text{Ti}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ti}$	-1.63	$\text{Ra}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Ra}$	-2.92
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}$	-1.66	$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cs}$	-2.92
$\text{U}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{U}$	-1.79	$\text{Rb}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Rb}$	-2.93
$\text{Sc}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Sc}$	-2.09	$\text{K}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{K}$	-2.93
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mg}$	-2.36	$\text{Li}^+ + \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}$	-3.05
$\text{Ce}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Ce}$	-2.48		

© NCERT
not to be republished