

**EXAMINATION DATA BOOKLET FOR THE PHYSICAL SCIENCES  
(PHYSICS & CHEMISTRY)**

**TABLE 1 PHYSICAL CONSTANTS**

NAME	SYMBOL	VALUE
Approximate magnitude of acceleration due to gravity	g	10 m·s <sup>-2</sup>
Speed of light in a vacuum	c	3,0 × 10 <sup>8</sup> m·s <sup>-1</sup>
Magnitude of charge on electron	e	1,6 × 10 <sup>-19</sup> C
Mass of an electron	m <sub>e</sub>	9,1 × 10 <sup>-31</sup> kg
Planck's constant	h	6,6 × 10 <sup>-34</sup> J·s
1 electron volt	1 eV	1,6 × 10 <sup>-19</sup> J
Standard pressure	p <sup>θ</sup>	1,013 × 10 <sup>5</sup> Pa
Molar gas volume at STP	V <sub>m</sub>	22,4 dm <sup>3</sup> ·mol <sup>-1</sup>
Standard temperature	T <sup>θ</sup>	273 K

**TABLE 2 PHYSICS FORMULAE****MOTION**

$v_f = v_i + a\Delta t$ <b>or</b> $v = u + a\Delta t$	$\Delta x = \left(\frac{v_f + v_i}{2}\right)\Delta t$ <b>or</b> $s = \left(\frac{v + u}{2}\right)\Delta t$
$v_f^2 = v_i^2 + 2a\Delta x$ <b>or</b> $v^2 = u^2 + 2as$	$\Delta x = v_i\Delta t + \frac{1}{2}a(\Delta t)^2$ <b>or</b> $s = u\Delta t + \frac{1}{2}a(\Delta t)^2$

**FORCE**

$p = mv$	$F_{net} = \frac{\Delta p}{\Delta t}$	$F_{net}\Delta t = m\Delta v$
$F_{net} = ma$	$F_g = mg$	

**WORK, ENERGY AND POWER**

$W = F\Delta x$ <b>or</b> $W = Fs$ <b>or</b> $W = F\Delta x \cos\theta$	$P = Fv$	$P = \frac{W}{t}$
$E_p = mgh$	$E_k = \frac{1}{2}mv^2$	

**WAVES, LIGHT AND SOUND**

$v = f \lambda$		$T = \frac{1}{f}$
$E = hf$	$E = \frac{hc}{\lambda}$	$E = W_f + \frac{1}{2}mv^2$
$f_o = \left( \frac{v}{v - v_s} \right) f_s$ or $f_o = \left( \frac{v}{v + v_s} \right) f_s$		

**ELECTROMAGNETISM**

$emf = -N \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$
--

**ELECTRIC CIRCUITS**

$Q = I\Delta t$	$R = \frac{V}{I}$
$P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$	$V = \frac{W}{Q}$
$R = R_1 + R_2 + \dots$	$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$
$C = \frac{Q}{V}$	$emf = I(R + r)$

**TABLE 3      CHEMISTRY FORMULAE**

$n = \frac{m}{M}$ $c = \frac{n}{V}$	$E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{oxidising agent}}^{\theta} - E_{\text{reducing agent}}^{\theta}$ $E_{\text{cell}}^{\theta} = E_{\text{cathode}}^{\theta} - E_{\text{anode}}^{\theta}$
$W = VQ$ $Q = I\Delta t$	$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}$ at 298 K

**TABLE 4 PERIODIC TABLE**

	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>
	<b>Atomic number (Z)</b>						<b>Electronegativity</b>											
<b>1</b>	1 2.1 <b>H</b> 1																	2 2.1 <b>He</b> 4
<b>2</b>	3 1.0 <b>Li</b> 7	4 1.5 <b>Be</b> 9	<b>Relative atomic mass</b>										5 2.0 <b>B</b> 10.8	6 2.5 <b>C</b> 12	7 3.0 <b>N</b> 14	8 3.5 <b>O</b> 16	9 4.0 <b>F</b> 19	10 <b>Ne</b> 20
<b>3</b>	11 0.9 <b>Na</b> 23	12 1.2 <b>Mg</b> 24.3											13 1.5 <b>Al</b> 27	14 1.8 <b>Si</b> 28	15 2.1 <b>P</b> 31	16 2.5 <b>S</b> 32	17 3.0 <b>Cl</b> 35.5	18 <b>Ar</b> 40
<b>4</b>	19 0.8 <b>K</b> 39	20 1.0 <b>Ca</b> 40	21 1.3 <b>Sc</b> 45	22 1.5 <b>Ti</b> 48	23 1.6 <b>V</b> 51	24 1.6 <b>Cr</b> 52	25 1.5 <b>Mn</b> 55	26 1.8 <b>Fe</b> 56	27 1.8 <b>Co</b> 59	28 1.8 <b>Ni</b> 59	29 1.9 <b>Cu</b> 63.5	30 1.6 <b>Zn</b> 65.4	31 1.6 <b>Ga</b> 70	32 1.8 <b>Ge</b> 72.6	33 2.0 <b>As</b> 75	34 2.4 <b>Se</b> 79	35 2.8 <b>Br</b> 80	36 <b>Kr</b> 84
<b>5</b>	37 0.8 <b>Rb</b> 85.5	38 1.0 <b>Sr</b> 88	39 1.2 <b>Y</b> 89	40 1.4 <b>Zr</b> 91	41 1.6 <b>Nb</b> 93	42 1.8 <b>Mo</b> 96	43 1.9 <b>Tc</b> 99	44 2.2 <b>Ru</b> 101	45 2.2 <b>Rh</b> 103	46 2.2 <b>Pd</b> 106	47 1.9 <b>Ag</b> 108	48 1.7 <b>Cd</b> 112	49 1.7 <b>In</b> 115	50 1.8 <b>Sn</b> 119	51 1.9 <b>Sb</b> 121	52 2.1 <b>Te</b> 128	53 2.5 <b>I</b> 127	54 <b>Xe</b> 131
<b>6</b>	55 <b>Cs</b> 133	56 <b>Ba</b> 137.3		72 <b>Hf</b> 178.5	73 <b>Ta</b> 181	74 <b>W</b> 184	75 <b>Re</b> 186	76 <b>Os</b> 190	77 <b>Ir</b> 192	78 <b>Pt</b> 195	79 <b>Au</b> 197	80 <b>Hg</b> 200.6	81 <b>Tl</b> 204.4	82 <b>Pb</b> 207	83 <b>Bi</b> 209	84 <b>Po</b> -	85 <b>At</b> -	86 <b>Rn</b> -
<b>7</b>	87 <b>Fr</b>	88 <b>Ra</b>																

57 <b>La</b>	58 <b>Ce</b>	59 <b>Pr</b>	60 <b>Nd</b>	61 <b>Pm</b>	62 <b>Sm</b>	63 <b>Eu</b>	64 <b>Gd</b>	65 <b>Tb</b>	66 <b>Dy</b>	67 <b>Ho</b>	68 <b>Er</b>	69 <b>Tm</b>	70 <b>Yb</b>	71 <b>Lu</b>
89 <b>Ac</b>	90 <b>Th</b>	91 <b>Pa</b>	92 <b>U</b>	93 <b>Np</b>	94 <b>Pu</b>	95 <b>Am</b>	96 <b>Cm</b>	97 <b>Bk</b>	98 <b>Cf</b>	99 <b>Es</b>	100 <b>Fm</b>	101 <b>Md</b>	102 <b>No</b>	103 <b>Lw</b>

**TABLE 5 STANDARD ELECTRODE POTENTIALS**

Half – reaction		E°/ volt
Li <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ Li	-3.05
K <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ K	-2.93
Cs <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ Cs	-2.92
Ba <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Ba	-2.90
Sr <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Sr	-2.89
Ca <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Ca	-2.87
Na <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ Na	-2.71
Mg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Mg	-2.37
Al <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	⇌ Al	-1.66
Mn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Mn	-1.18
2H <sub>2</sub> O + 2e <sup>-</sup>	⇌ H <sub>2</sub> (g) + 2OH <sup>-</sup>	-0.83
Zn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Zn	-0.76
Cr <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	⇌ Cr	-0.74
Fe <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Fe	-0.44
Cd <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Cd	-0.40
Co <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Co	-0.28
Ni <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Ni	-0.25
Sn <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Sn	-0.14
Pb <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Pb	-0.13
Fe <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	⇌ Fe	-0.04
2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ H <sub>2</sub> (g)	0.00
S + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ H <sub>2</sub> S(g)	+0.14
Sn <sup>4+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Sn <sup>2+</sup>	+0.15
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> + 4H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ SO <sub>2</sub> (g) + 2H <sub>2</sub> O	+0.17
Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Cu	+0.34
2H <sub>2</sub> O + O <sub>2</sub> + 4e <sup>-</sup>	⇌ 4OH <sup>-</sup>	+0.40
SO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 4e <sup>-</sup>	⇌ S + 2H <sub>2</sub> O	+0.45
I <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>	⇌ 2I <sup>-</sup>	+0.54
O <sub>2</sub> (g) + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	+0.68
Fe <sup>3+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ Fe <sup>2+</sup>	+0.77
Hg <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Hg	+0.79
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 2H <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ NO <sub>2</sub> (g) + H <sub>2</sub> O	+0.80
Ag <sup>+</sup> + e <sup>-</sup>	⇌ Ag	+0.80
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> + 4H <sup>+</sup> + 3e <sup>-</sup>	⇌ NO(g) + 2H <sub>2</sub> O	+0.96
Br <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>	⇌ 2Br <sup>-</sup>	+1.09
Pt <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Pt	+1.20
MnO <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ Mn <sup>2+</sup> + 2H <sub>2</sub> O	+1.21
O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup> + 4e <sup>-</sup>	⇌ 2H <sub>2</sub> O	+1.23
Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> <sup>2-</sup> + 14H <sup>+</sup> + 6e <sup>-</sup>	⇌ 2Cr <sup>3+</sup> + 7H <sub>2</sub> O	+1.33
Cl <sub>2</sub> + 2e <sup>-</sup>	⇌ 2Cl <sup>-</sup>	+1.36
Au <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup>	⇌ Au	+1.42
MnO <sub>4</sub> <sup>-</sup> + 8H <sup>+</sup> + 5e <sup>-</sup>	⇌ Mn <sup>2+</sup> + 4H <sub>2</sub> O	+1.51
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> + 2H <sup>+</sup> + 2e <sup>-</sup>	⇌ 2H <sub>2</sub> O	+1.77
F <sub>2</sub> (g) + 2e <sup>-</sup>	⇌ 2F <sup>-</sup>	+2.87

Increasing oxidising ability

Increasing reducing ability