



Valsts izglītības attīstības aģentūra

**Valsts pārbaudes darbs par vispārējo vidējo izglītību
augstākajā mācību satura apguves līmenī
ĶĪMIJA**

Datu buklets

Saturs

1. Ķīmisko elementu periodiskā tabula	3
2. Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī	4
3. Ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes	5
4. Metālu elektroķīmisko spriegumu rinda	6
5. Redokssistēmu standartpotenciāli (25 °C)	6
6. Sāļu šķīdības līknes	7
7. Gāzu šķīdības līknes	7
8. Šķīdības konstantes	8
9. Skābju disociācijas pakāpes α ($c = 1 \text{ mol/L}$, standartapstākļos)	9
10. Protolītisko pāru skābju un bāzu konstantes	10
11. Indikatoru krāsas maiņa	11
12. Katjonu pierādīšana pēc liesmas krāsojuma	11
13. Neorganisko jonu pierādīšana	12
14. Ligandu nosaukumi kompleksajos savienojumos	13
15. Kompleksveidotāju nosaukumi kompleksajos savienojumos	14
16. Fizikālo lielumu apzīmējumi, nosaukumi un mērvienības	15
17. Aprēķinu formulas	16
18. Dažu vielu termodinamiskie lielumi	17
19. Dabasziedu struktūrformulas	19
19.1. Tauku vispārīgā formula	19
19.2. Ogļhidrātu formulas	19
20. Funkcionālo grupu un vielu pierādīšana	20

1. Kīmisko elementu periodiskā tabula

1 I A																		18 VIII A																	
1 H 1,008 Ūdeņradis		2 He 4,0026 Hēlijs																13 III A		14 IV A		15 V A		16 VI A		17 VII A									
3 Li 6,94 Lītijs		4 Be 9,0122 Berīlijs		8–10 VIII B														5 B 10,81 Bors		6 C 12,011 Ogleklis		7 N 14,007 Slāpeklis		8 O 15,999 Skābeklis		9 F 18,998 Fluors		10 Ne 20,180 Neons							
11 Na 22,990 Nātrijs		12 Mg 24,305 Magnijs		3 III B		4 IV B		5 V B		6 VI B		7 VII B						11 I B		12 II B		13 Al 26,982 Alumīnijs		14 Si 28,085 Silīcijs		15 P 30,974 Fosfors		16 S 32,06 Sērs		17 Cl 35,45 Hlors		18 Ar 39,948 Argons			
19 K 39,098 Kālijs		20 Ca 40,078 Kalcījs		21 Sc 44,956 Skandījs		22 Ti 47,867 Titāns		23 V 50,942 Vanādijs		24 Cr 51,996 Hroms		25 Mn 54,938 Mangāns		26 Fe 55,845 Dzelzs		27 Co 58,933 Kobalts		28 Ni 58,693 Niķelis		29 Cu 63,546 Varš		30 Zn 65,38 Cinks		31 Ga 69,723 Gallījs		32 Ge 72,630 Germānijs		33 As 74,922 Arsēns		34 Se 78,971 Selēns		35 Br 79,904 Broms		36 Kr 83,798 Kriptons	
37 Rb 85,468 Rubīdijs		38 Sr 87,62 Stroncijs		39 Y 88,906 Itrijs		40 Zr 91,224 Cirkonijs		41 Nb 92,906 Niobijs		42 Mo 95,95 Molibdēns		43 Tc 97,91 Tehnēcijs		44 Ru 101,07 Rutēnijs		45 Rh 102,91 Rodījs		46 Pd 106,42 Pallādijs		47 Ag 107,87 Sudrabs		48 Cd 112,41 Kadmījs		49 In 114,82 Indijs		50 Sn 118,71 Alva		51 Sb 121,76 Antimons		52 Te 127,60 Telūrs		53 I 126,90 Jods		54 Xe 131,29 Ksenons	
55 Cs 132,91 Cēzijs		56 Ba 137,33 Bārijs		57 La* 138,91 Lantāns		72 Hf 178,49 Hafnijs		73 Ta 180,95 Tantāls		74 W 183,84 Volframs		75 Re 186,21 Rēnijs		76 Os 190,23 Osmijs		77 Ir 192,22 Iridījs		78 Pt 195,08 Platīns		79 Au 196,97 Zelts		80 Hg 200,59 Dzīvsudrabs		81 Tl 204,38 Tallījs		82 Pb 207,2 Svins		83 Bi 208,98 Bismuts		84 Po 208,98 Polonijs		85 At 209,99 Astats		86 Rn 222,02 Radons	
87 Fr 223,02 Francījs		88 Ra 226,03 Rādijs		89 Ac** 227,03 Aktīnijs		104 Rf 265,12 Rezerfordijs		105 Db 268,13 Dubnijs		106 Sg 271,13 Siborgijs		107 Bh 270 Borījs		108 Hs 277,15 Hasijs		109 Mt 276,15 Mejtnerijs		110 Ds 281,16 Darmštatijs		111 Rg 280,16 Rentģenījs		112 Cn 285,17 Kopernīcijs		113 Nh 284,18 Nihonijs		114 Fl 289,19 Flerovijs		115 Mc 288,19 Moskovījs		116 Lv 293 Livermorījs		117 Ts 294 Tenesīnijs		118 Og 294 Oģanesons	
6 Lantanoīdi *						58 Ce 140,12 Cērijs		59 Pr 140,91 Prazeodīms		60 Nd 144,24 Neodīms		61 Pm 144,91 Prometijs		62 Sm 150,36 Samārijs		63 Eu 151,96 Eiropījs		64 Gd 157,96 Gadolīnijs		65 Tb 158,93 Terbijs		66 Dy 162,50 Disprozijs		67 Ho 164,93 Holmijs		68 Er 167,26 Erbījs		69 Tm 168,93 Tūlijs		70 Yb 173,05 Iterbijs		71 Lu 174,97 Lutēcijs			
7 Aktinoīdi **						90 Th 232,04 Torījs		91 Pa 231,04 Protaktīnijs		92 U 238,03 Urāns		93 Np 237,05 Neptūnijs		94 Pu 244,06 Plutonijs		95 Am 243,06 Amerīcijs		96 Cm 247,06 Kirījs		97 Bk 247,07 Berklijs		98 Cf 251,08 Kalifornījs		99 Es 252,08 Einšteīnijs		100 Fm 257,10 Fermījs		101 Md 258,10 Mendeļejevijs		102 No 259,10 Nobēlijs		103 Lr 262,11 Loureñsijs			

Salika M. Gorskis

2. Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

	H ⁺	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Li ⁺	Ba ²⁺	Sr ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Mn ²⁺	Pb ²⁺	Cu ²⁺	Hg ²⁺	Ag ⁺	Cr ³⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻	H ₂ O	š	š	š	š	š	m	m	n	n	n	n	n	n	n	n	–	–	n	n	n
F ⁻	š	š	š	š	n	m	n	n	m	m	m	m	n	š	m	š	+	š	m	š	š
Cl ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	š	n	š	š	š
Br ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	m	n	š	š	š
I ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	–	š	n	–	n	n	š	š	m
S ²⁻	š	š	š	š	š	š	š	+	n	+	n	n	+	n	n	n	n	n	–	n	n
SO ₃ ²⁻	š↑	š	š	š	š	n	n	n	m	+	n	n	+	n	n	–	–	n	–	n	+
SO ₄ ²⁻	∞	š	š	š	š	n	n	m	š	š	š	š	š	š	n	š	+	m	š	š	š
PO ₄ ³⁻	š	š	š	š	m	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n
CO ₃ ²⁻	š↑	š	š	š	š	n	n	n	n	+	n	n	+	n	n	–	–	n	–	n	–
SiO ₃ ²⁻	n	–	š	š	š	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	–	–	–	+	+
NO ₃ ⁻	∞	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	+
CH ₃ COO ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	–

Salika M. Gorskis, A. Hivričs

Apzīmējumi: š – šķīstoša viela; m – mazšķīstoša viela; n – praktiski nešķīstoša viela; ∞ – šķīdība ir neierobežota;

š↑ – nestabilas vielas šķīdums – viela sadalās, izdalot gāzi; + – viela reaģē ar ūdeni; – – viela nav iegūta.

3. Ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes

H 2,1																
Li 1,0	Be 1,5											B 2,0	C 2,5	N 3,0	O 3,5	F 4,0
Na 0,9	Mg 1,2											Al 1,5	Si 1,8	P 2,1	S 2,5	Cl 3,0
K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,3	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,6	Mn 1,5	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,9	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,6	Ge 1,8	As 2,0	Se 2,4	Br 2,8
Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,4	Nb 1,6	Mo 1,8	Tc 1,9	Ru 2,2	Rh 2,2	Pd 2,2	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,7	Sn 1,8	Sb 1,9	Te 2,1	I 2,5
Cs 0,7	Ba 0,9	La 1,1	Hf 1,3	Ta 1,5	W 1,7	Re 1,9	Os 2,2	Ir 2,2	Pt 2,2	Au 2,4	Hg 1,9	Tl 1,8	Pb 1,9	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2
Fr 0,7	Ra 0,9	Ac 1,1														

4. Metālu elektroķīmisko spriegumu rinda

METĀLU ELEKTROĶĪMISKO SPRIEGUMU RINDA

————— Katjonu spēja reducēties palielinās —————→

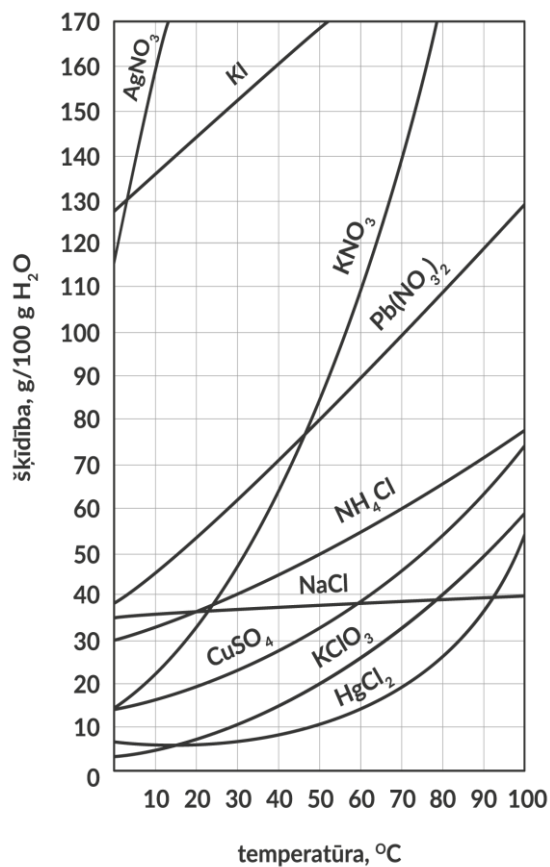
Li ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Sn ²⁺	Pb ²⁺	Fe ³⁺	2H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Pt ²⁺	Au ³⁺
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	Ni	Sn	Pb	Fe	H ₂ pH = 1	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,93	-2,91	-2,84	-2,71	-2,36	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,44	-0,26	-0,14	-0,13	-0,04	0,00	0,34	0,80	0,85	1,19	1,50

Standartpotenciāls E^0 25 °C temperatūrā, V

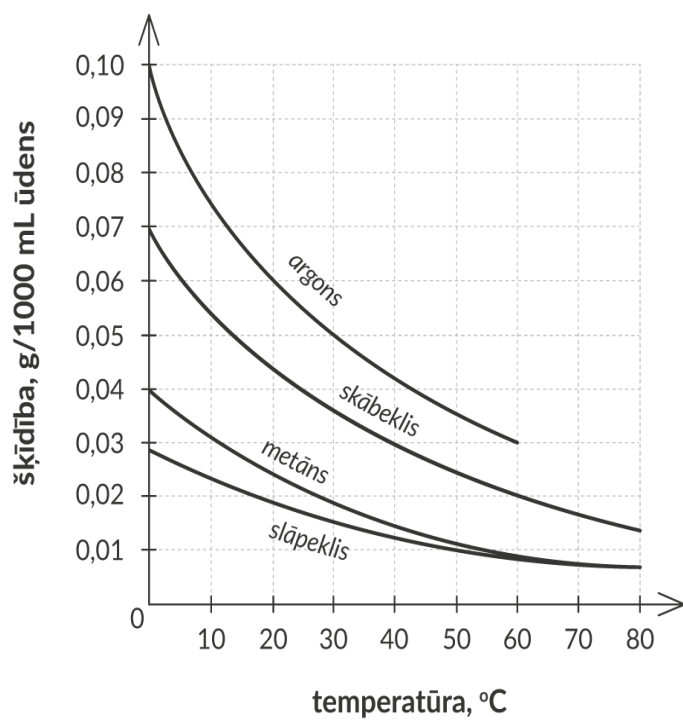
5. Redokssistēmu standartpotenciāli (25 °C)

Redokssistēma	Standartpotenciāls E^0 , V
$2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0,83
$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2$	+0,00
$\text{Fe}^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{F}_2(\text{g}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	+2,87
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+1,36
$\text{Br}_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+1,06
$\text{I}_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	+0,54
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3e^- \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	+0,60
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{SO}_4^{2-} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$	+0,20
$\text{SO}_4^{2-} + 8\text{H}^+ + 8e^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-} + 4\text{H}_2\text{O}$	+0,15
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightleftharpoons \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	+0,78
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{NO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$	+0,93
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3e^- \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$	-0,13
$\text{S} + 2e^- \rightleftharpoons \text{S}^{2-}$	-0,48
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$	+0,17
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	+0,40
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,78

6. Sāļu šķīdības līknes



7. Gāzu šķīdības līknes



8. Šķīdības konstantes

Vielas ķīmiskā formula	Šķīdības konstante (25 °C)
AgBr	$5,0 \cdot 10^{-13}$
AgCl	$1,6 \cdot 10^{-10}$
Ag ₂ CrO ₄	$9,0 \cdot 10^{-12}$
AgI	$1,5 \cdot 10^{-16}$
Al(OH) ₃	$1,9 \cdot 10^{-33}$
AlPO ₄	$9,8 \cdot 10^{-21}$
BaCO ₃	$1,6 \cdot 10^{-9}$
BaSO ₄	$2,3 \cdot 10^{-8}$
CaCO ₃	$8,7 \cdot 10^{-9}$
CaF ₂	$4,0 \cdot 10^{-11}$
Ca ₃ (PO ₄) ₂	$1,3 \cdot 10^{-32}$
CaSO ₄	$4,9 \cdot 10^{-5}$
Ca(OH) ₂	$1,3 \cdot 10^{-7}$
Cr(OH) ₃	$6,7 \cdot 10^{-31}$
CuCO ₃	$2,5 \cdot 10^{-10}$
Cu(OH) ₂	$2,2 \cdot 10^{-20}$
FeCO ₃	$2,1 \cdot 10^{-11}$
Fe(OH) ₂	$4,9 \cdot 10^{-17}$
Fe(OH) ₃	$4,0 \cdot 10^{-38}$
FeS	$3,7 \cdot 10^{-19}$
MgCO ₃	$6,8 \cdot 10^{-6}$
Mg(OH) ₂	$8,9 \cdot 10^{-12}$
Mn(OH) ₂	$2,0 \cdot 10^{-13}$
NiCO ₃	$1,4 \cdot 10^{-7}$
Ni(OH) ₂	$7,0 \cdot 10^{-14}$
PbBr ₂	$4,6 \cdot 10^{-6}$
PbCl ₂	$1,6 \cdot 10^{-5}$
PbI ₂	$1,4 \cdot 10^{-8}$
Pb(OH) ₂	$1,2 \cdot 10^{-15}$
PbS	$7,0 \cdot 10^{-29}$
PbSO ₄	$1,3 \cdot 10^{-8}$
Zn(OH) ₂	$3,0 \cdot 10^{-17}$
ZnS	$1,1 \cdot 10^{-21}$

9. Skābju disociācijas pakāpes α ($c = 1 \text{ mol/L}$, standartapstākļos)

Skābes nosaukums	Skābes formula	Disociācijas pakāpe, %
Perhlorskābe	HClO_4	100
Bromūdeņražskābe	HBr	100
Hlorūdeņražskābe	HCl	100
Jodūdeņražskābe	HI	100
Sērskābe	H_2SO_4	99,90
Slāpekļskābe	HNO_3	96,31
Hlorskābe	HClO_3	91,61
Skābeņskābe	$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	17,69
Sērpaskābe	H_2SO_3	10,38
Hlorpaskābe	HClO_2	9,52
Ortofosforskābe	H_3PO_4	8,52
Fluorūdeņražskābe	HF	3,11
Slāpekļpaskābe	HNO_2	2,09
Etiķskābe	CH_3COOH	0,4160
Ogļskābe	H_2CO_3	0,0653
Sērūdeņražskābe	H_2S	0,0347
Hlorapskābe	HClO	0,0275
Ciānūdeņražskābe	HCN	0,0025

10. Protolītiskā pāra skābju un bāzu konstantes

pK_A	Skābes (A)	Bāzes (B)	pK_B
Ūdens šķīdumi			
-9	HClO ₄	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + ClO ₄ ⁻	23
-8	HI	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + I ⁻	22
-7	HCl	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + Cl ⁻	21
-3	H ₂ SO ₄	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HSO ₄ ⁻	17
-1,4	HNO ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + NO ₃ ⁻	15,4
1,8	H ₂ SO ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HSO ₃ ⁻	12,2
2,1	H ₃ PO ₄	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + H ₂ PO ₄ ⁻	11,9
2,1	[Sn(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Sn(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	11,9
2,2	[Fe(H ₂ O) _n] ³⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Fe(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ²⁺	11,8
3,2	HF	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + F ⁻	10,8
3,3	HNO ₂	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + NO ₂ ⁻	10,7
3,8	HCOOH	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HCOO ⁻	10,2
3,8	[Cr(H ₂ O) _n] ³⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Cr(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ²⁺	10,2
4,8	CH ₃ COOH	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + CH ₃ COO ⁻	9,2
5,0	[Al(H ₂ O) _n] ³⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Al(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ²⁺	9,0
5,7	[Zn(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Zn(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	8,3
5,7	[Fe(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Fe(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	8,3
6,4	H ₂ CO ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HCO ₃ ⁻	7,6
7,0	H ₂ S	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HS ⁻	7,0
8,0	[Cu(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Cu(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	6,0
9,1	H ₃ BO ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + H ₂ BO ₃ ⁻	4,9
9,2	NH ₄ ⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + NH ₃	4,8
9,3	HCN	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + CN ⁻	4,7
9,66	H ₂ SiO ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + HSiO ₃ ⁻	4,34
9,9	C ₂ H ₅ OH	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + C ₂ H ₅ O ⁻	4,1
10,3	HCO ₃ ⁻	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + CO ₃ ²⁻	3,7
11,5	[Mg(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Mg(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	2,5
12,4	HPO ₄ ²⁻	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + PO ₄ ³⁻	1,6
12,6	[Ca(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Ca(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	1,4
13,2	[Ba(H ₂ O) _n] ²⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Ba(OH)(H ₂ O) _{n-1}] ⁺	0,8
13,8	HS ⁻	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + S ²⁻	0,2
14,0	H ₂ O	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + OH ⁻	0,0
14,8	[Na(H ₂ O) _n] ⁺	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + [Na(OH)(H ₂ O) _{n-1}]	-0,8
23	NH ₃	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + NH ₂ ⁻	-9
24	OH ⁻	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + O ²⁻	-10
38,6	H ₂	+ H ₂ O $\rightleftharpoons$ H ₃ O ⁺ + H ⁻	-24,6

11. Indikatoru krāsas maiņa

Indikators	Indikatora krāsas maiņas pH intervāls	Indikatora krāsa skābā vidē	Indikatora krāsa bāziskā vidē
timola zilais	0,7–2,7	sarkans (līdz 0,7)	dzeltens (sākot no 2,7)
bromfenolzilais	3,0–4,6	dzeltens	zils
metiloranžs	3,2–4,2	sarkans	dzeltens
metilsarkanais	4,2–6,3	sarkans	dzeltens
lakmuss	5,0–8,0	sarkans	zils
bromotimola zilais	6,0–7,6	dzeltens	zils
fenolsarkanais	6,8–8,4	dzeltens	sarkans
fenolftaleīns	8,9–9,9	bezkrāsains	aveņšarkans
alizarīna dzeltenais	10,0–12,0	dzeltens	sarkans

12. Katjonu pierādīšana pēc liesmas krāsojuma

Pierādāmais jons	Liesmas krāsa
K^+	violeta
Na^+	dzeltena
Str^{2+}	spilgti sarkana
Cu^{2+}	zaļa
Ba^{2+}	dzeltenzaļa
Ca^{2+}	ķieģeļsarkana
Pb^{2+}	zila

13. Neorganisko jonu pierādīšana

Katjons	Novērojums	Anjons
Ag^+	Viegli iedzeltenas nogulsnes	Br^-
	Baltas nogulsnes, kuras nešķīst HNO_3 šķīdumā, bet šķīst amonjaka šķīdumā	Cl^-
	Gaiši dzeltenas nogulsnes	I^-
	Sarkanbrūnas nogulsnes	CrO_4^{2-}
Al^{3+}	Baltas receklainas nogulsnes, kuras šķīst sārmā šķīduma pārkumā	OH^-
Ba^{2+}	Baltas nogulsnes, kuras nešķīst slāpekļskābes šķīdumā	SO_4^{2-}
Ca^{2+}	Baltas nogulsnes	CO_3^{2-}
	Baltas nogulsnes (vai arī šķīdums saduļļojas)	SO_4^{2-}
Cd^{2+}	Dzeltenas nogulsnes	S^{2-}
Cu^{2+}	Zilas nogulsnes, kuras šķīst amonjaka šķīdumā, veidojot tumši zilas krāsas šķīdumu	OH^-
Fe^{2+}	Pelēkzaļas nogulsnes	OH^-
	Tumši zils krāsojums vai nogulsnes	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
Fe^{3+}	Sarkanbrūnas nogulsnes	OH^-
	Tumši zils krāsojums vai nogulsnes	$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
	Tumši sarkans krāsojums	SCN^-
Mg^{2+}	Baltas nogulsnes	OH^-
Mn^{2+}	Baltas (vai gaiši brūnas) nogulsnes, kuras kontaktā ar gaisa skābekli kļūst brūnas	OH^-
	Gaiši brūnas nogulsnes	S^{2-}
Ni^{2+}	Gaiši zaļas nogulsnes	OH^-
Pb^{2+}	Baltas nogulsnes, kuras karsējot izšķīst	Cl^-
	Dzeltenas nogulsnes	I^-
	Melnas nogulsnes	S^{2-}
	Baltas nogulsnes	SO_4^{2-}
Zn^{2+}	Baltas nogulsnes, kuras izšķīst sārmā šķīduma pārkumā	OH^-
H^+	Gāze ar nepatīkamu smaržu	S^{2-}
	Gāze bez smaržas	CO_3^{2-}
	Gāze ar asu smaržu	SO_3^{2-}
NH_4^+	Gāze ar raksturīgu smaržu	OH^-

14. Ligandu nosaukumi kompleksajos savienojumos

Ligands	Nosaukums
Cl^-	hloro-
F^-	fluoro-
Br^-	bromo-
OH^-	hidrokso-
CN^-	ciano-
SCN^-	rodano- (tiocianāto-)
NO_2^-	nitrito-
NO_3^-	nitrato-
CO_3^{2-}	karbonāto-
SO_4^{2-}	sulfāto-
SO_3^{2-}	sulfito-
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oksalāto-
NH_3	amīn-
H_2O	akva-
CO	karbonil-

15. Kompleksveidotāju nosaukumi kompleksajos savienojumos

Metāls	Nosaukums katjonu kompleksā	Nosaukums anjonu kompleksā
Cr	hroms	hromāts
Mn	mangāns	manganāts
Fe	dzelzs	ferāts
Co	kobalts	kobaltāts
Ni	niķelis	niķelāts
Cu	varš	kuprāts
Zn	cinks	cinkāts
Au	zelts	aurāts
Sn	alva	stannāts
Al	alumīnijs	alumināts
Pb	svins	plumbāts
Ag	sudrabs	argentāts
Sc	skandijs	skandāts
Ti	titāns	titanāts
V	vanādijs	vanadāts

16. Fizikālo lielumu apzīmējumi, nosaukumi un mērvienības

Fizikālā lieluma nosaukums	Fizikālā lieluma apzīmējums	Fizikālā lieluma biežāk lietotās mērvienības (atvasinātās mērvienības)
Vielas uzbūve un gāzu likumi		
Vielas daudzums	n	mol (mmol, kmol, Mmol)
Vielas masa	m	g (mg, kg, t)
Vielas molmasa	M	g/mol (mg/mmol, kg/kmol, t/Mmol)
Daļiņu skaits	N	
Daļiņu skaits vienā molā	N_A	mol ⁻¹
Gāzes tilpums	V	L (mL, m ³)
Gāzes moltilpums	V_0	L/mol (mL/mmol, m ³ /kmol)
Vielas blīvums	ρ	g/cm ³ (g/mL, kg/L, t/m ³)
Gāzes relatīvais blīvums	d	
Šķīdumi		
Vielas masas daļa šķīdumā	w	
Vielas molārā koncentrācija	c	mol/L (mmol/L)
Vielas masas koncentrācija	γ	g/L (mg/L, kg/m ³)
Šķīduma tilpums	V	mL (L, m ³)
Termodinamika, kinētika un reakcijas siltumefekts		
Reakcijas siltumefekts	Q	kJ
Temperatūra	T	K
Entalpija	H	kJ
Entropija	S	J/K
Gibsa enerģija	G	kJ
Reakcijas līdzsvara konstante	K	
Reakcijas ātrums	v	mol/L · s
Laiks	t	s
Reakcijas ātruma temperatūras koeficients	γ	
Oksidēšanās reducēšanās procesi		
Reakcijas elektrodzinējspēks	EDS	V
Redokssistēmas standartpotenciāls	E^0	V
Reakcijas produkta iznākums un atomu ekonomija		
Reakcijas produkta iznākums	η	
Atomu ekonomija ķīmiskajā reakcijā	E_A	

17. Aprēķinu formulas

Vielas uzbūve un gāzu likumi					
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$ $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{mol}^{-1}$	$n = \frac{V}{V_0}$ $V_0 = 22,4 \text{ L/mol}$	$\rho = \frac{m}{V}$	$\rho_{(g)} = \frac{M}{V_0}$	$d = \frac{M_{1\text{gāzei}}}{M_{2\text{gāzei}}}$
Šķīdumi					
$c = \frac{n}{V}$	$w = \frac{m_{\text{vielai}}}{m_{\text{šķīdumam}}}$	$\gamma = \frac{m}{V}$	$\rho H = -\lg c_{H_3O^+}$ $\rho H = -\lg c_{H^+}$		
Termodinamika un reakcijas siltumefekts					
$\Delta H^0_{reakc.} = \sum \Delta H^0_{prod.} - \sum \Delta H^0_{izejv.}$	$\Delta H = -Q$	$v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$	$v_2 = v_1 \cdot \gamma^{\frac{\Delta t}{10}}$		
$\Delta S^0_{reakc.} = \sum S^0_{prod.} - \sum S^0_{izejv.}$	$\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$				
	$aA + bB \rightleftharpoons cC + dD$ $K = \frac{[C]^c \cdot [D]^d}{[A]^a \cdot [B]^b}$				
$\Delta G^0_{reakc.} = \sum \Delta G^0_{prod.} - \sum \Delta G^0_{izejv.}$					
Oksidēšanās-reducēšanās procesi					
$EDS = E^0_{\text{oksidētājam}} - E^0_{\text{reducētājam}}$					
Reakcijas produkta iznākums un atomu ekonomija					
$\eta = \frac{m_{\text{prakt.}}}{m_{\text{teorēt.}}}$					
Ja zināmi eksperimentālie lielumi $E_A(\%) = \frac{m_{\text{produkta, iegūtā}}}{\sum m_{\text{reaģentiem, izmantotā}}} \cdot 100$			Ja zināma tikai reakcijas stehiometrija $aA + bB + \dots \rightarrow cC + \dots$ $E_A(\%) = \frac{cM_c}{aM_A + bM_b + \dots}$		

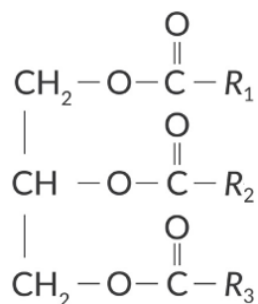
18. Dažu vielu termodinamiskie lielumi

Viela	ΔH_{298}^0 , kJ/mol	S_{298}^0 , J/(mol · K)	ΔG_{298}^0 , kJ/mol
Neorganiskās vielas			
C (grafīts)	0	5,7	0
CO (g)	-110,5	197,4	-137,1
CO ₂ (g)	-393,5	213,6	-394,3
Ca (c)	0	41,6	0
Fe (c)	0	27,3	0
Al (c)	0	28,3	0
Mg (c)	0	32,7	0
CaCO ₃ (c)	-1206,9	92,9	-1128,8
MgCO ₃ (c)	-1111,1	65,6	-1027,1
CaCl ₂ (c)	-795,0	114,0	-750,2
MgCl ₂ (c)	-641,6	89,6	-592,1
AlCl ₃ (c)	-704,2	110,7	-628,9
FeCl ₃ (c)	-399,5	142,0	-334,1
BaSO ₄ (c)	-1465,0	132,0	-1353,0
CaSO ₄ (c)	-1432,7	107,0	-1320,3
Ca(OH) ₂ (c)	-986,1	83,4	-898,6
H ₂ (g)	0	130,6	0
H ₂ O (šķ)	-285,8	70,0	-237,2
H ₂ O (g)	-242,0	188,7	-228,6
HCl (g)	-92,3	186,7	-95,3
H ₂ S (g)	-20,1	205,6	-33,0
N ₂ (g)	0	191,5	0
NH ₃ (g)	-46,2	192,5	-16,6
Cl ₂ (g)	0	223,0	0
O ₂ (g)	0	205,0	0
O ₃ (g)	142,7	238,8	163,2
Br ₂ (g)	30,9	245,4	3,1
Br ₂ (šķ)	0	152,2	0
FeO (c)	-272,0	60,7	-251,4
Fe ₂ O ₃ (c)	-824,2	87,4	-742,2
Fe ₃ O ₄ (c)	-1121,0	145,3	-1018,0

Viela	ΔH_{298}^0 kJ/mol	S_{298}^0 J/(mol · K)	ΔG_{298}^0 kJ/mol
Neorganiskās vielas			
MgO (c)	−601,5	26,9	−569,4
CaO (c)	−635,1	38,2	−603,5
Al ₂ O ₃ (c)	−1676,0	50,9	−1582,0
SO ₂ (g)	−296,8	248,1	−300,1
SO ₃ (g)	−395,7	256,7	−371,1
NO ₂ (g)	33,2	239,9	51,3
H ₂ SO ₄ (šķidrums)	−909,3	20,1	−744,5
NO (g)	91,3	210,8	87,6
N ₂ O (g)	81,6	220,0	103,7
NaNO ₃ (c)	−467,9	116,5	−367,0
Organiskās vielas			
CH ₄ (g)	−74,8	186,2	−50,8
C ₂ H ₂ (g)	226,7	200,8	209,3
C ₂ H ₄ (g)	52,5	219,2	68,4
C ₂ H ₆ (g)	−84,7	229,5	−32,9
C ₃ H ₈ (g)	−105,0	269,9	−24,5
C ₄ H ₁₀ (g)	−126,0	310,0	−16,7
C ₈ H ₁₈ (šķ)	−250,0	360,8	6,6
C ₆ H ₆ (šķ)	49,0	124,5	172,8
CH ₃ Cl (g)	−81,9	234,6	−58,5
CH ₂ Cl ₂ (g)	−95,4	270,2	−68,9
CHCl ₃ (g)	−102,7	295,7	6,0
CHCl ₃ (šķ)	−134,1	201,7	−73,7
CCl ₄ (g)	−95,7	309,9	−53,6
CCl ₂ F ₂ (g)	−477,4	300,8	−439,4
CH ₃ CHO (g)	−166,0	265,2	−132,9
CH ₃ OH (šķ)	−238,7	126,7	−166,3
C ₂ H ₅ OH (šķ)	−277,6	160,7	−174,6
CH ₃ COOH (šķ)	−484,9	159,8	−391,9
Saharoze (šķīdumā)	−2215,8	403,8	−1547,4
Glikoze (šķīdumā)	−1263,8	269,4	−920,0

19. Dabasziedu struktūrformulas

19.1. Tauku vispārīgā formula



19.2. Ogļhidrātu formulas

β glikoze	α glikoze	β fruktoze
Galaktoze	Riboze	Dezoksiriboze

20. Funkcionālo grupu un vielu pierādīšana

Savienojumu klase vai viela	Reaģents	Novērojums
Nepiesātināts savienojums	Br ₂ šķīdums (bromūdens)	Bromūdens atkrāsojas
	Ļoti atšķaidīts KMnO ₄ šķīdums	Šķīdums atkrāsojas
Daudzvērtīgs spirts	Cu(OH) ₂	Rodas intensīvi zils šķīdums
Fenols	FeCl ₃ šķīdums.	Krāsa mainās uz violetu
	Piesātināts Br ₂ šķīdums (bromūdens)	Veidojas balts duļķojums
Aldehīds	Cu(OH) ₂	Karsējot maisījums kļūst dzeltens, bet pēc tam – sarkanbrūns
	AgNO ₃ un NH ₃ šķīduma maisījums	Karsējot veidojas sudraba spogulis vai tumšas nogulsnes
Skudrskābe, etiķskābe	Metiloranžs, universālinдикators	Indikatoru krāsa mainās uz sarkanu
Ciete	I ₂ šķīdums spirtā	Rodas zils krāsojums
Olbaltumviela	Cu(OH) ₂	Rodas violets krāsojums
	Koncentrēta HNO ₃	Karsējot rodas dzeltens krāsojums