

# Padziļinātais kurss Ķīmija II augstākajā mācību satura apguves līmenī

**Valsts pārbaudes darba paraugs**

**DATU BUKLETS**

## Saturs

1. Ķīmisko elementu periodiskā tabula	3
2. Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī	4
3. Metālu elektroķīmisko spriegumu rinda	5
4. Ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes	5
5. Sāļu šķīdības līknes	6
6. Gāzu šķīdības līknes	6
7. Šķīdības konstantes	7
8. Elektrolītu disociācijas pakāpes	8
9. Protolītiskā pāra skābju un bāzu konstantes	9
10. Indikatoru krāsas maiņa	10
11. Hromātu krāsas	10
12. Neorganisko jonu pierādīšana	11
12.1. Katjonu pierādīšana	11
12.2. Katjonu liesmas krāsa	11
12.3. Anjonu pierādīšana	12
13. Ligandu nosaukumi kompleksajos savienojumos	12
14. Kompleksveidotāju nosaukumi kompleksajos savienojumos	13
15. Fizikālo lielumu apzīmējumi, nosaukumi un mērvienības	14
16. Aprēķinu formulas	15
17. Elektrodu standartpotenciāli (25 °C)	16
18. Dažu vielu termodinamiskie lielumi	17
19. Dabavielu struktūrformulas	19
19.1. Tauku vispārīgā formula	19
19.2. Ogļhidrātu Heiverta formulas	19

# 1. Ķīmisko elementu periodiskā tabula

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

Salika M. Gorskis

## 2. Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

### Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

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

Apzīmējumi: š – šķīstoša viela; m – mazšķīstoša viela; n – nešķīstoša viela; ∞ – šķīdība ir neierobežota;  
 š↑ – nestabilas vielas šķīdums – sadalās, izdalot gāzi; + – viela reaģē ar ūdeni; - – viela nav iegūta.

Salika M. Gorskis, A. Hivričs

### 3. Metālu elektroķīmisko spriegumu rinda

#### METĀLU ELEKTROĶĪMISKO SPRIEGUMU RINDA

————— Katjonu spēja reducēties palielinās —————>

Li <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	2H <sup>+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	2H <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Hg <sup>2+</sup>	Pt <sup>2+</sup>	Au <sup>3+</sup>
Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Mn	Zn	Cr	Fe	H <sub>2</sub> pH=7	Ni	Sn	Pb	Fe	H <sub>2</sub> pH=1	Cu	Ag	Hg	Pt	Au
-3,04	-2,92	-2,91	-2,87	-2,71	-2,36	-1,66	-1,18	-0,76	-0,74	-0,44	-0,41	-0,25	-0,14	-0,13	-0,04	0,00	0,34	0,80	0,85	1,19	1,50

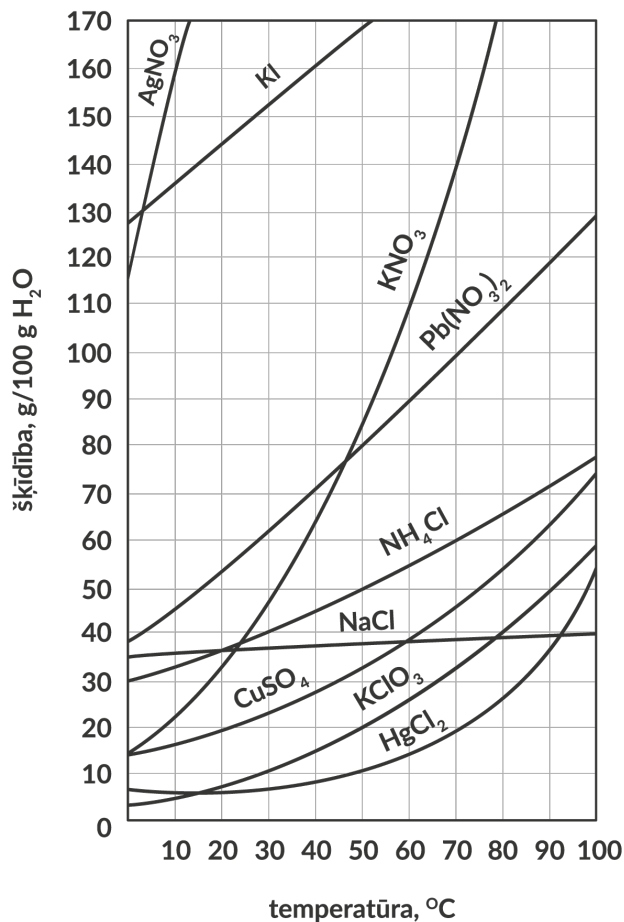
Standartpotenciāls E° 25 °C temperatūrā, V

### 4. Ķīmisko elementu relatīvās elektronegativitātes

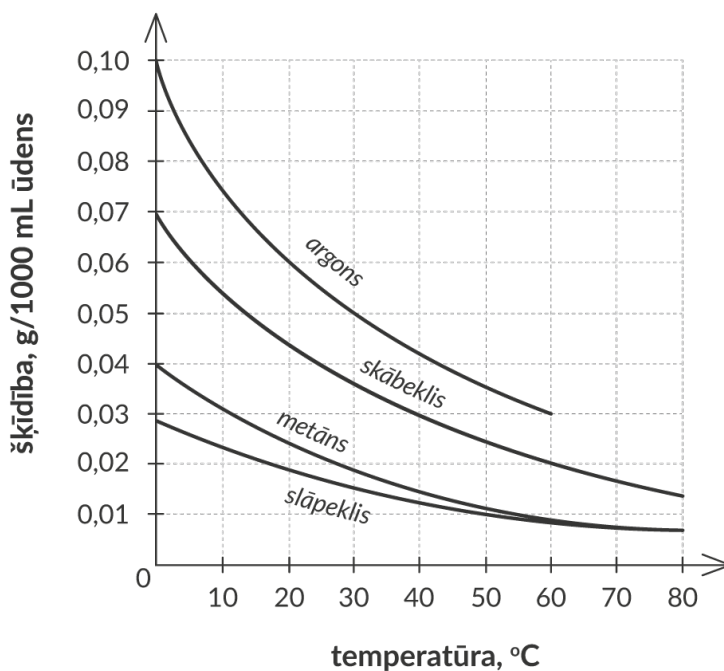
H 2,2																					He
Li 1,0	Be 1,6											B 2,0	C 2,6	N 3,0	O 3,4	F 4,0	Ne				
Na 0,9	Mg 1,3											Al 1,6	Si 1,9	P 2,2	S 2,6	Cl 3,2	Ar				
K 0,8	Ca 1,0	Sc 1,4	Ti 1,5	V 1,6	Cr 1,7	Mn 1,6	Fe 1,8	Co 1,9	Ni 1,9	Cu 1,9	Zn 1,6	Ga 1,8	Ge 2,0	As 2,2	Se 2,6	Br 3,0	Kr				
Rb 0,8	Sr 1,0	Y 1,2	Zr 1,3	Nb 1,6	Mo 2,2	Tc 2,1	Ru 2,2	Rh 2,3	Pd 2,9	Ag 1,9	Cd 1,7	In 1,8	Sn 2,0	Sb 2,0	Te 2,1	I 2,7	Xe 2,6				
Cs 0,8	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 1,8	Bi 1,9	Po 2,0	At 2,2	Rn				
Fr 0,7	Ra 0,9	Ac 1,1																			

Ķīmisko elementu relatīvo elektronegativitāšu tabula, ko izveidojis amerikāņu ķīmiķis Lainuss Kārls Polings

## 5. Sāļu šķīdības liknes



## 6. Gāzu šķīdības liknes



## 7. Šķīdības konstantes

Vielas ķīmiskā formula	Šķīdības konstante (25 °C)
AgCl	$1,6 \cdot 10^{-10}$
AgBr	$7,7 \cdot 10^{-13}$
AgI	$1,0 \cdot 10^{-16}$
BaCO <sub>3</sub>	$8,0 \cdot 10^{-9}$
BaSO <sub>4</sub>	$1,1 \cdot 10^{-10}$
CaCO <sub>3</sub>	$4,8 \cdot 10^{-9}$
CaSO <sub>4</sub>	$6,1 \cdot 10^{-5}$
CuCO <sub>3</sub>	$1,4 \cdot 10^{-10}$
MgCO <sub>3</sub>	$1,0 \cdot 10^{-5}$
NiCO <sub>3</sub>	$1,4 \cdot 10^{-7}$
FeS	$4,0 \cdot 10^{-19}$
PbCl <sub>2</sub>	$1,7 \cdot 10^{-5}$
PbBr <sub>2</sub>	$7,4 \cdot 10^{-6}$
PbI <sub>2</sub>	$8,7 \cdot 10^{-9}$
PbS	$1,0 \cdot 10^{-29}$
ZnS	$8,0 \cdot 10^{-26}$ (18 °C)
PbSO <sub>4</sub>	$2,0 \cdot 10^{-8}$
AgOH	$2,0 \cdot 10^{-8}$
Ag <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	$2,0 \cdot 10^{-7}$
Al(OH) <sub>3</sub>	$1,9 \cdot 10^{-33}$
Ca(OH) <sub>2</sub>	$3,1 \cdot 10^{-5}$
Cr(OH) <sub>3</sub>	$1,0 \cdot 10^{-30}$
Cu(OH) <sub>2</sub>	$5,6 \cdot 10^{-20}$
Fe(OH) <sub>2</sub>	$4,8 \cdot 10^{-16}$
Fe(OH) <sub>3</sub>	$4,0 \cdot 10^{-38}$
Mg(OH) <sub>2</sub>	$5,0 \cdot 10^{-12}$
Mn(OH) <sub>2</sub>	$4,0 \cdot 10^{-14}$
Ni(OH) <sub>2</sub>	$7,0 \cdot 10^{-14}$
Pb(OH) <sub>2</sub>	$2,0 \cdot 10^{-16}$
Zn(OH) <sub>2</sub>	$5,0 \cdot 10^{-17}$

## 8. Elektrolītu disociācijas pakāpes

Elektrolīts	Šķīduma koncentrācija un temperatūra	Disociācijas pakāpe $\alpha$ (%)
<b>Skābes</b>		
HBr	0,5 M 25 °C	89,9
HCl	0,5 M 25 °C	87,6
HNO <sub>3</sub>	1,0 M 18 °C	82,0
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	2,0 M 18 °C	51,0
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	1,5 M 25 °C	17,0
CH <sub>3</sub> COOH	1,0 M 18 °C	0,40
H <sub>2</sub> S	0,1 M 18 °C	0,07
<b>Bāzes</b>		
Ba(OH) <sub>2</sub>	0,03 M 25 °C	92,0
Ca(OH) <sub>2</sub>	0,03 M 25 °C	90,0
KOH	1,0 M 18 °C	77,0
NaOH	1,0 M 18 °C	73,0
NH <sub>4</sub> OH	1,0 M 18 °C	0,40
<b>Sāļi</b>		
A <sup>+</sup> B <sup>-</sup> tipa sāļi	0,1 M	85,0
A <sup>2+</sup> (B <sup>-</sup> ) <sub>2</sub> tipa sāļi	0,1 M	75,0
A <sup>2+</sup> B <sup>2-</sup> tipa sāļi	0,1 M	43,0



## 9. Protolītiskā pāra skābju un bāzu konstantes

$pK_A$	Skābes (A)	Bāzes (B)	$pK_B$
Ūdens šķīdumi			
-0,9	HClO <sub>4</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + ClO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	23
-0,8	HI	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + I <sup>-</sup>	22
-0,7	HCl	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + Cl <sup>-</sup>	21
-3	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	17
-1,4	HNO <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	15,4
0,0	H <sub>3</sub> O <sup>+</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> O	14,0
1,8	H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	12,2
2,1	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	11,9
3,2	HF	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + F <sup>-</sup>	10,8
3,3	HNO <sub>2</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	10,7
3,8	HCOOH	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HCOO <sup>-</sup>	10,2
4,8	CH <sub>3</sub> COOH	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	9,2
6,4	H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7,6
7,0	H <sub>2</sub> S	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + HS <sup>-</sup>	7,0
9,1	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + H <sub>2</sub> BO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,9
9,2	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + NH <sub>3</sub>	4,8
9,3	HCN	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + CN <sup>-</sup>	4,7
9,4	H <sub>4</sub> SiO <sub>4</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + H <sub>3</sub> SiO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	4,6
9,9	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> O <sup>-</sup>	4,1
10,3	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	3,7
12,4	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	1,6
13,8	HS <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + S <sup>2-</sup>	0,2
14,0	H <sub>2</sub> O	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + OH <sup>-</sup>	0,0
23	NH <sub>3</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + NH <sub>2</sub> <sup>-</sup>	-9
24	OH <sup>-</sup>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + O <sup>2-</sup>	-10
38,6	H <sub>2</sub>	+ H <sub>2</sub> O ⇌ H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> + H <sup>-</sup>	-24,6

## 10. Indikatoru krāsas maiņa

Indikators	Indikatora krāsas maiņas pH intervāls	Indikatora krāsa skābā vidē	Indikatora krāsa bāziskā vidē
tīmola zilais	0,7–2,7	sarkans (līdz 0,7)	dzeltens (sākot no 2,7)
metiloranžs	3,2–4,2	sarkans	dzeltens
metilsarkanais	4,2–6,3	sarkans	dzeltens
lakmuss	5,0–8,0	sarkans	zils
fenoltaleīns	8,9–9,9	bezkrāsains	aveņšarkans

## 11. Hromātu krāsas

Hromāta ķīmiskā formula	Krāsa
$K_2CrO_4$	gaiši dzeltena
$ZnCrO_4$	dzeltenī zaļa
$Ag_2CrO_4$	sarkanbrūna

## 12. Neorganisko jonu pierādīšana

### 12.1. Katjonu pierādīšana

Pierādāmais jons	Jons, ko izmanto pierādīšanai	Novērojums
Ag <sup>+</sup>	CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> Cl <sup>-</sup>	sarkanbrūnas nogulsnes baltas nogulsnes
Cu <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>	zilas nogulsnes
Ca <sup>2+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	baltas nogulsnes
Ba <sup>2+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	baltas nogulsnes
Mg <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>	baltas nogulsnes
Pb <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup> I <sup>-</sup>	melnas nogulsnes dzeltenas nogulsnes
Fe <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>3-</sup>	pelēkzaļas nogulsnes zils krāsojums
Fe <sup>3+</sup>	OH <sup>-</sup> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] <sup>4-</sup> SCN <sup>-</sup>	sarkanbrūnas nogulsnes zils krāsojums tumši sarkanas nogulsnes
Al <sup>3+</sup>	OH <sup>-</sup>	baltas nogulsnes, kuras izšķīst sārma šķīduma pārkūmā
Zn <sup>2+</sup>	OH <sup>-</sup>	baltas nogulsnes, kuras izšķīst sārma šķīduma pārkūmā

### 12.2. Katjonu liesmas krāsa

Pierādāmais jons	Liesmas krāsa
K <sup>+</sup>	violeta
Na <sup>+</sup>	dzeltena
Sr <sup>2+</sup>	spilgti sarkana
Cu <sup>2+</sup>	zaļa
Ba <sup>2+</sup>	dzeltenzaļa
Ca <sup>2+</sup>	ķieģeļsarkana
Pb <sup>2+</sup>	zila

### 12.3. Anjonu pierādīšana

Pierādāmais jons	Jons, ko izmanto pierādīšanai	Novērojums
Cl <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	baltas nogulsnes
I <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	dzeltenas nogulsnes
Br <sup>-</sup>	Ag <sup>+</sup>	dzeltenīgas nogulsnes
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H <sup>+</sup>	izdalās gāze
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	H <sup>+</sup>	izdalās gāze
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ba <sup>2+</sup>	baltas nogulsnes

### 13. Ligandu nosaukumi kompleksajos savienojumos

Ligands	Nosaukums
Cl <sup>-</sup>	hloro-
F <sup>-</sup>	fluoro-
Br <sup>-</sup>	bromo-
OH <sup>-</sup>	hidrokso-
CN <sup>-</sup>	ciano-
SCN <sup>-</sup>	rodano- (tiocianāto-)
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	nitrito-
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	nitrato-
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	karbonāto-
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	sulfāto-
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	sulfīto-
C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	oksalāto-
NH <sub>3</sub>	amīn-
H <sub>2</sub> O	akva-
CO	karbonil-

## 14. Kompleksveidotāju nosaukumi kompleksajos savienojumos

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

## 15. Fizikālo lielumu apzīmējumi, nosaukumi un mērvienības

Fizikālā lieluma nosaukums	Fizikālā lieluma apzīmējums	Fizikālā lieluma biežāk lietotās mērvienības
vielas daudzums	$n$	mol
vielas molmasa	$M$	g/mol
vielas masa	$m$	g, kg
gāzveida vielas tilpums	$V$	L
vielas daļiņu skaits	$N$	
Avogadro skaitlis	$N_A$	daļiņu skaits vienā molā: $6,02 \cdot 10^{23}$
gāzes moltilpums	$V_0$	L/mol
vielas vai šķīduma blīvums	$\rho$	g/mL
vielas vai šķīduma tilpums	$V$	mL, L
vielas masa	$m_v$	g
šķīduma masa	$m_{\text{šķid.}}$	g
izšķīdinātās vielas masas daļa	$w$	%
izšķīdinātās vielas molārā koncentrācija	$c$	mol/L, M
izšķīdinātās vielas masas koncentrācija	$\gamma$	g/L
vielas praktiskais iznākums	$\eta$	%
praktiski iegūtā vielas masa	$m_{\text{prakt.}}$	g
maksimāli iespējamā iegūtās vielas masa	$m_{\text{teorēt.}}$	g
entalpija	$H$	kJ
entropija	$S$	J/K
Gibsa enerģija	$G$	kJ

## 16. Aprēķinu formulas

Vielas daudzuma aprēķina formulas		
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{V}{V_0}$ n. a. – normāli apstākļi: $t^\circ = 0\text{ }^\circ\text{C}$ jeb $T = 273\text{ K}$ ; $P = 1\text{ atm} = 101,325\text{ kPa}$	$n = \frac{N}{N_A}$
Blīvuma aprēķina formulas		
$\rho = \frac{m}{V}$		$\rho_g = \frac{M}{V_0}$
Šķīduma sastāva izteiksmes veidi		
$w = \frac{m_V}{m_{\text{šķīd.}}}$ $w = \frac{m_V}{m_{\text{maisījuma}}}$	$c = \frac{n}{V}$	$\gamma = \frac{m}{V}$
Vielas praktiskais iznākums		
	$\eta = \frac{m_{\text{prakt.}}}{m_{\text{teorēt.}}}$	
Relatīvais blīvums		
	$d_B = \frac{M(A)}{M(B)}$	
Ķīmiskās reakcijas entalpijas aprēķina formula	Ķīmiskās reakcijas entropijas aprēķina formula	
$\Delta H_{\text{reakc.}}^0 = \sum \Delta H_{\text{prod.}}^0 - \sum \Delta H_{\text{izejv.}}^0$	$\Delta S_{\text{reakc.}}^0 = \sum \Delta S_{\text{prod.}}^0 - \sum \Delta S_{\text{izejv.}}^0$	
Gibsa enerģijas aprēķina formula		
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$		
Ķīmiskās reakcijas vidējā ātruma aprēķina formula	Ķīmiskās līdzsvara konstantes aprēķina piemērs	
$\Delta v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	

## 17. Elektrodu standartpotenciāli (25 °C)

Redokssistēma	Standartpotenciāls $E^0$ , V
$K^+ + 1e^- \rightleftharpoons K$	-2,92
$Na^+ + 1e^- \rightleftharpoons Na$	-2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	-2,87
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	-2,36
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	-1,66
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	-1,18
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2 + 2OH^-$	-0,83
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	-0,76
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	-0,74
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,44
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	-0,28
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	-0,25
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	-0,14
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	-0,13
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	-0,04
$Fe^{3+} + 1e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+0,77
$Ag^+ + 1e^- \rightleftharpoons Ag$	+0,80
$Au^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Au$	+1,50
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$	+0,00
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+1,36
$Br_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+1,06
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+0,54
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+1,23
$MnO_4^- + 2H_2O + 3e^- \rightleftharpoons MnO_2 + 4OH^-$	+0,60
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+1,51
$SO_4^{2-} + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_3^{2-} + H_2O$	+0,20
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2SO_3 + H_2O$	+0,17
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO + 2H_2O$	+0,96
$NO_3^- + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons NO_2^- + H_2O$	+0,01
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+1,33
$CrO_4^{2-} + 4H_2O + 3e^- \rightleftharpoons Cr(OH)_3 + 5OH^-$	-0,13
$S + 2e^- \rightleftharpoons S^{2-}$	-0,48
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S$	+0,17



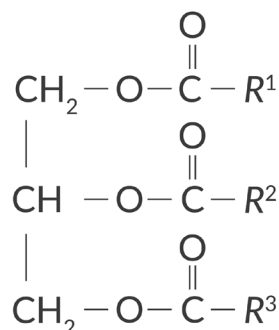
## 18. Dažu vielu termodinamiskie lielumi

Viena	$\Delta H_{298}^{\circ}$ , kJ/mol	$\Delta S_{298}^{\circ}$ , J/(mol · K)	$\Delta G_{298}^{\circ}$ , kJ/mol
<b>Neorganiskās vielas</b>			
C (grafīts)	0	5,7	0
CO (g)	-110,5	197,4	-137,1
CO <sub>2</sub> (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 <sub>3</sub> (c)	-1206,9	92,9	-1128,8
MgCO <sub>3</sub> (c)	-1111,1	65,6	-1027,1
CaCl <sub>2</sub> (c)	-795,0	114,0	-750,2
MgCl <sub>2</sub> (c)	-641,6	89,6	-592,1
AlCl <sub>3</sub> (c)	-704,2	110,7	-628,9
FeCl <sub>3</sub> (c)	-399,5	142,0	-334,1
BaSO <sub>4</sub> (c)	-1465,0	132,0	-1353,0
CaSO <sub>4</sub> (c)	-1432,7	107,0	-1320,3
Ca(OH) <sub>2</sub> (c)	-986,1	83,4	-898,6
H <sub>2</sub> (g)	0	130,6	0
H <sub>2</sub> O (šķ)	-285,8	70,0	-237,2
H <sub>2</sub> O (g)	-242,0	188,7	-228,6
HCl (g)	-92,3	186,7	-95,3
H <sub>2</sub> S (g)	-20,1	205,6	-33,0
N <sub>2</sub> (g)	0	191,5	0
NH <sub>3</sub> (g)	-46,2	192,5	-16,6
Cl <sub>2</sub> (g)	0	223,0	0
O <sub>2</sub> (g)	0	205,0	0
O <sub>3</sub> (g)	142,7	238,8	163,2
Br <sub>2</sub> (g)	30,9	245,4	3,1
Br <sub>2</sub> (šķ)	0	152,2	0
FeO (c)	-272,0	60,7	-251,4
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (c)	-824,2	87,4	-742,2
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> (c)	-1121,0	145,3	-1018,0
MgO (c)	-601,5	26,9	-569,4
CaO (c)	-635,1	38,2	-603,5
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (c)	-1676,0	50,9	-1582,0

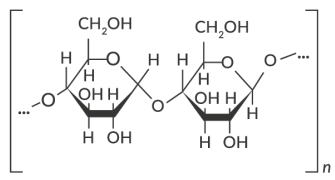
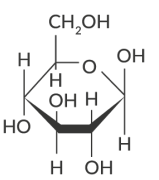
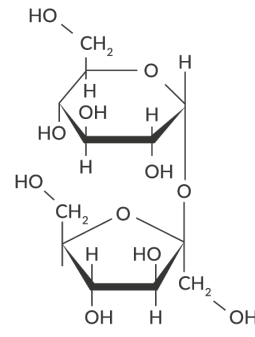
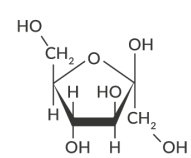
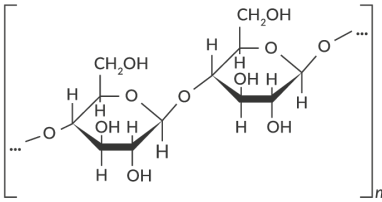
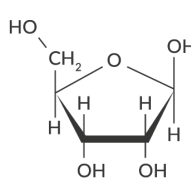
Vielā	$\Delta H_{298}^{\circ}$ , kJ/mol	$\Delta S_{298}^{\circ}$ , J/(mol · K)	$\Delta G_{298}^{\circ}$ , kJ/mol
SO <sub>2</sub> (g)	-296,8	248,1	-300,1
SO <sub>3</sub> (g)	-395,7	256,7	-371,1
NO <sub>2</sub> (g)	33,2	239,9	51,3
<b>Organiskās vielas</b>			
CH <sub>4</sub> (g)	-74,8	186,2	-50,8
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (g)	226,7	200,8	209,3
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (g)	52,5	219,2	68,4
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> (g)	-84,7	229,5	-32,9
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> (g)	-105,0	269,9	-24,5
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> (g)	-126,0	310,0	-16,7
C <sub>6</sub> H <sub>18</sub> (šķ)	250,0	360,8	6,6
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (šķ)	49,0	124,5	172,8
CH <sub>3</sub> CHO (g)	-166,0	265,2	-132,9
CH <sub>3</sub> OH (šķ)	-238,7	126,7	-166,3
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (šķ)	-277,6	160,7	-174,6
CH <sub>3</sub> 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 Heiverta formulas

Ciete	Glikoze	Saharoze
		
Fruktoze	Celuloze	Riboze
		

**DOMĀT.  
DARĪT.  
ZINĀT.**

Valsts izglītības satura centra īstenotā projekta "Kompetenču pieeja mācību saturā" mērķis ir izstrādāt, aprobēt un pēctecīgi ieviest Latvijā tādu vispārējās izglītības saturu un pieeju mācīšanai, lai skolēni gūtu dzīvei 21. gadsimtā nepieciešamās zināšanas, prasmes un attieksmes.

Projekts Nr. 8.3.1.1/16/I/002 Kompetenču pieeja mācību saturā



NACIONĀLAIS  
ATTĪSTĪBAS  
PLĀNS 2020



EIROPAS SAVIENĪBA  
Eiropas Sociālais  
fonds

IEGULDĪJUMS TAVĀ NĀKOTNĒ