

Padziļinātais kurss Ķīmija II augstākajā mācību satura apguves līmenī

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	11
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 H 1,008 Ūdeņradis	2 II A																2 He 4,0026 Hēlijs	
2	3 Li 6,94 Litījs	4 Be 9,0122 Berīlijs																	
3	11 Na 22,990 Nātrijs	12 Mg 24,305 Magnījs																	
4	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	
5	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 Indījs	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	
6	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	
7	87 Fr 223,02 Francījs	88 Ra 226,03 Rādijs	89 Ac** 227,03 Aktīnijs	104 Rf 268,12 Rezerfordījs	105 Db 268,13 Dubnijs	106 Sg 271,13 Siborgijs	107 Bh 270 Borijs	108 Hs 277,15 Hasījs	109 Mt 276,15 Mejtnerijs	110 Ds 281,16 Darmštatijs	111 Rg 280,16 Rentgenijs	112 Cn 285,17 Kopernīcijs	113 Nh 284,18 Nihonijs	114 Fl 289,19 Flerovijs	115 Mc 288,19 Moskovījs	116 Lv 293 Livermorijs	117 Ts 294 Tenesīnijs	118 Og 294 Oganesons	
6	Lantanoīdi *			58 Ce 140,12 Cērijs	59 Pr 140,91 Prazioldīms	60 Nd 144,24 Neodīms	61 Pm 144,91 Prometijs	62 Sm 150,36 Samārijs	63 Eu 151,96 Eiropijs	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 Americījs	96 Cm 247,06 Kirījs	97 Bk 247,07 Berklijs	98 Cf 251,08 Kalifornijs	99 Es 252,08 Einšteinijs	100 Fm 257,10 Fermījs	101 Md 258,10 Mendeļejevijs	102 No 259,10 Nobēlijs	103 Lr 262,11 Lourensijs		

2. Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

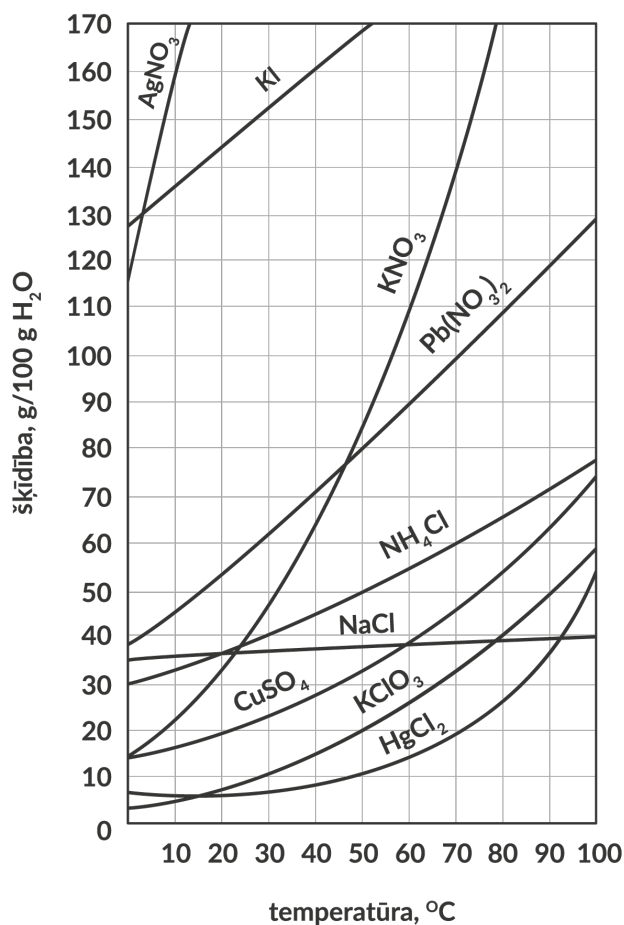
Skābju, bāzu un sāļu šķīdība ūdenī

	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⁺
OH ⁻	H ₂ O	š	š	š	š	š	m	m	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
Cl ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	š	n	š
Br ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	m	š	m	n	š
I ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	-	š	n	-	n	n	š
S ²⁻	š	š	š	š	š	š	š	+	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	-
SO ₄ ²⁻	∞	š	š	š	š	n	n	m	š	š	š	š	š	š	n	š	+	m	š
PO ₄ ³⁻	š	š	š	š	m	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	-
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
CH ₃ COO ⁻	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š	š

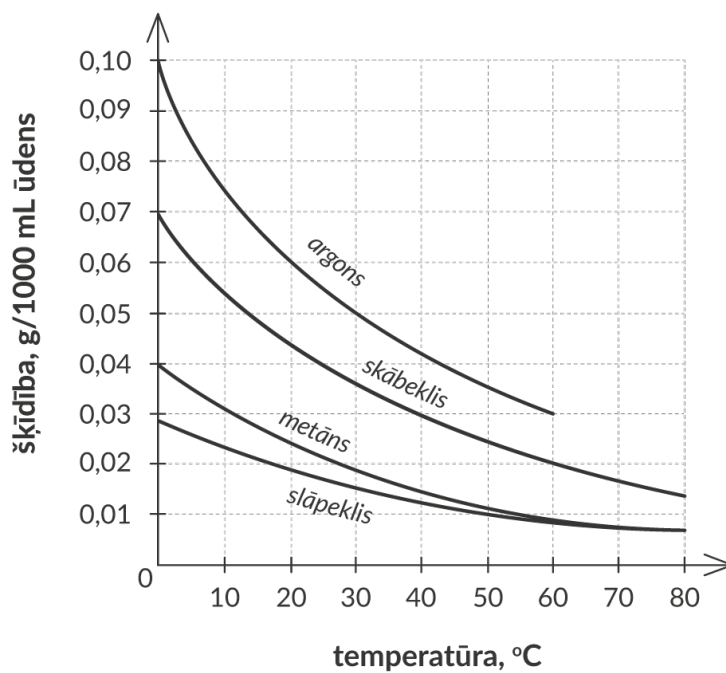
Apzīmējumi: š – šķīstoša viela; m – mazšķīstoša viela; n – nešķīstoša viela; ∞ – šķīdība ir neierobežota; š↑ – nestabilas vielas šķīdums – sadalās, izdalot gāzi; + – viela reaģē ar ūdeni; - – viela nav iegūta.

Salika M. Gorskis, A. Hivričs

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

8. Elektrolītu disociācijas pakāpes

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

9. Protolītiskā pāra skābju un bāzu konstantes

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

10. 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

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 ⁺	CrO ₄ ²⁻ Cl ⁻	sarkanbrūnas nogulsnes baltas nogulsnes
Cu ²⁺	OH ⁻	zilas nogulsnes
Ca ²⁺	CO ₃ ²⁻	baltas nogulsnes
Ba ²⁺	SO ₄ ²⁻	baltas nogulsnes
Mg ²⁺	OH ⁻	baltas nogulsnes
Pb ²⁺	S ²⁻ I ⁻	melnas nogulsnes dzeltenas nogulsnes
Fe ²⁺	OH ⁻ [Fe(CN) ₆] ³⁻	pelēkzaļas nogulsnes tumši zilas nogulsnes
Fe ³⁺	OH ⁻ [Fe(CN) ₆] ⁴⁻ SCN ⁻	sarkanbrūnas nogulsnes tumši zilas nogulsnes tumši sarkans krāsojums
Al ³⁺	OH ⁻	baltas nogulsnes, kuras izšķīst sārma šķīduma pārākumā
Zn ²⁺	OH ⁻	baltas nogulsnes, kuras izšķīst sārma šķīduma pārākumā

12.2. Katjonu liesmas krāsa

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

12.3. Anjonu pierādīšana

Pierādāmais jons	Jons, ko izmanto pierādīšanai	Novērojums
Cl ⁻	Ag ⁺	baltas nogulsnes
I ⁻	Ag ⁺	dzeltenas nogulsnes
Br ⁻	Ag ⁺	dzeltenīgas nogulsnes
SO ₃ ²⁻	H ⁺	izdalās gāze ar asu smaku
CO ₃ ²⁻	H ⁺	izdalās gāze
SO ₄ ²⁻	Ba ²⁺	baltas nogulsnes

13. 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-}	sulfīto-
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	oksalāto-
NH_3	amīn-
H_2O	akva-
CO	karbonil-

14. 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

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	1/mol
gāzes moltilpums	V_0	L/mol
vielas vai šķīduma blīvums	ρ	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	γ	g/L
vielas praktiskais iznākums	η	%
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: $t^\circ = 0^\circ\text{C}$ 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	
$\Delta H_{\text{reakc.}}^0 = \sum \Delta H_{\text{prod.}}^0 - \sum \Delta H_{\text{izejv.}}^0$	$\Delta S_{\text{reakc.}}^0 = \sum \Delta S_{\text{prod.}}^0 - \sum \Delta S_{\text{izejv.}}^0$	
Gībsa enerģijas aprēķina formula		
$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$		
Ķīmiskās reakcijas vidējā ātruma aprēķina formula	Ķīmiskās līdzsvara konstantes aprēķina piemērs	
$\Delta v = \pm \frac{\Delta c}{\Delta t}$	$\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$ $K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]}$	
Atomu ekonomijas aprēķina formulas		
Ja zināmi eksperimentālie lielumi $E_A(\%) = \frac{m_{\text{produkta, iegūtā}}}{\sum m_{\text{reāģentiem, izmantotā}}} \cdot 100$	Ja zināma tikai reakcijas stehiometrija $a\text{A} + b\text{B} + \dots \rightarrow c\text{C} + \dots$ $E_A(\%) = \frac{cM_C}{aM_A + bM_B + \dots}$	

17. Elektrodu standartpotenciāli (25 °C)

Redokssistēma	Standartpotenciāls E° , 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
$Ga^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Ga$	-0,55
$Fe^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Fe$	-0,44
$Cd^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Cd$	-0,40
$Co^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Co$	-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
$Pd^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Pd$	+0,95
$Pt^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Pt$	+1,19
$Au^{3+} + 3e^{-} \rightleftharpoons Au$	+1,50
$2H^{+} + 2e^{-} \rightleftharpoons H_2$	+0,00
$F_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2F^{-}$	+2,87
$Cl_2(g) + 2e^{-} \rightleftharpoons 2Cl^{-}$	+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

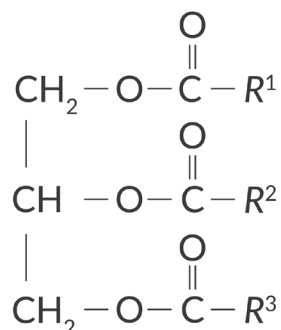
18. Dažu vielu termodinamiskie lielumi

Vielā	ΔH_{298}° , kJ/mol	S_{298}° , J/(mol · K)	ΔG_{298}° , 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

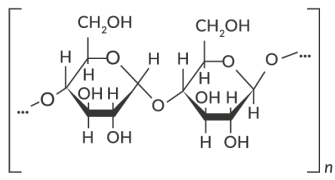
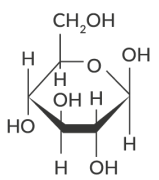
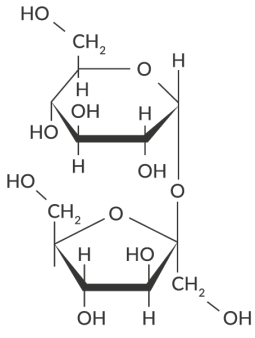
Vielā	ΔH_{298}° , kJ/mol	S_{298}° , J/(mol · K)	ΔG_{298}° , kJ/mol
Neorganiskās vielas			
MgO (c)	-601,5	26,9	-569,4
CaO (c)	-635,1	38,2	-603,5
Al ₂ O ₃ (c)	-1676,0	50,9	-1582,0
SO ₂ (g)	-296,8	248,1	-300,1
SO ₃ (g)	-395,7	256,7	-371,1
NO ₂ (g)	33,2	239,9	51,3
H ₂ SO ₄ (šķidrums)	-814,0	-690,0	156,9
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 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 Heiverta formulas

Ciete	Glikoze	Saharoze
		
Fruktoze	Celuloze	Riboze
