

Najstarsza polska wyższa szkoła zawodowa i największa tarnowska uczelnia stała się Akademią! PWSZ, od 2022 r. działająca jako ANS, w czerwcu 2023 r. przyjęła nazwę Akademia Tarnowska!

Zestaw tablic

do próbnych arkuszy maturalnych z chemii

Rozpuszczalność soli i wodorotlenków w wodzie w temperaturze 25°C, g/(100 g H₂O)

Jon	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	NO ₃ ⁻	CH ₃ COO ⁻	S ²⁻	SO ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	CO ₃ ²⁻	CrO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	OH ⁻
Ag ⁺	T	T	T	R (235)	S (1,0) 20 °C	T	T	S (0,8)	T	T	T	T → d
Al ³⁺	R (45,1)	R → d	R → d	R (68,9)	d	d	-	R (38,5)	-	T	T	T
Ba ²⁺	R (37,0)	R (100)	R (221)	R (10,3)	R (79,2)	R → d	T	T	T	T	T	R (4,9)
Ca ²⁺	R (81,3)	R (156)	R (216)	R (144)	R (34,7)	T → d	T	S (0,2)	T	S (2,0)	T	S (0,2)
Cr ³⁺	R	R	R	R (81,2)	R	T → d	-	R (64)	-	T	T	T
Cu ²⁺	R (75,8)	R (126)	-	R (145)	R (6,8)	T	T	R (22)	T → d	T	T	T
Fe ²⁺	R (65,0)	R (120)	R	R (87,2)	R	T	T	R (29,5)	T	-	T	T
Fe ³⁺	R (91,2)	R (455)	d	R (87,5)	-	d	-	R (440)	-	T	T	T
K ⁺	R (35,5)	R (67,8)	R (148)	R (38,3)	R (269)	R → d	R (106)	R (12,0)	R (111)	R (65,0)	R (106)	R (121)
Mg ²⁺	R (56,0)	R (102)	R (146)	R (71,2)	R (65,6)	d	S (0,5)	R (35,7)	T	R (54,8)	T	T
Mn ²⁺	R (77,3)	R (151)	R → d	R (161)	R (49)	T	T	R (63,7)	T	T	T	T
NH ₄ ⁺	R (39,6)	R 78,3)	R (178)	R (213)	R (148)	d	R (64,2)	R (76,4)	R → d	R (37,4)	R (18,3)	R (44,9)
Na ⁺	R (35,9)	R (94,6)	R (184)	R (91,2)	R (50,5)	R (20,6)	R (30,7)	R (28,1)	R (30,7)	R 87,6)	R (14,4)	R (100)
Pb ²⁺	S (1,1)	S (1,0)	S (0,1)	R (59,7)	R (44,3)	T	T	T	T	T	T	T
Sn ²⁺	R (178) 10 °C	R (85) 0 °C	S (0,98)	R → d	-	T	-	R (18,8)	-	-	T	T
Zn ²⁺	R (408)	R (488)	R (438)	R (120)	R (30,0)	T	S (0,2)	R (57,7)	T	R (3,1)	T	T

R - substancja dobrze rozpuszczalna (> 2 g/100 g H₂O); S - substancja średnio rozpuszczalna (0,1 g - 2 g/100 g H₂O);

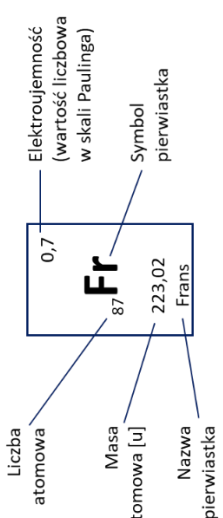
T - substancja trudno rozpuszczalna (< 0,1 g/100 g H₂O); d - związek ulega rozkładowi w wodzie; (-) - związek nietrwały, nie został otrzymany lub brak jest danych;

UKŁAD OKRESOWY PIERWIASTKÓW

1

18

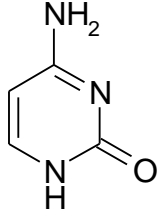
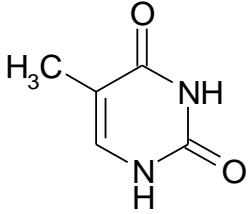
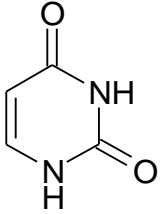
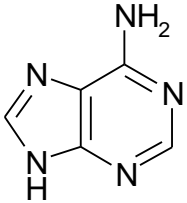
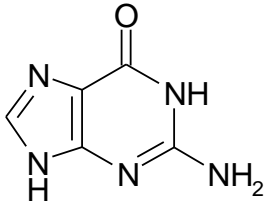
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 1 H 1,01 Wodor	2 3 Li 6,94 Lit	3 11 Na 22,99 Sód	4 19 K 39,10 Potas	5 23 V 50,94 Wanad	6 24 Cr 52,00 Chrom	7 25 Mn 54,94 Mangan	8 26 Fe 55,84 Żelazo	9 27 Co 58,93 Kobalt	10 28 Ni 58,69 Nikiel	11 29 Cu 63,55 Miedź	12 30 Zn 65,38 Cynk	13 5 B 10,81 Bor	14 6 C 12,01 Węgiel	15 7 N 14,01 Azot	16 8 O 16,00 Tlen	17 9 F 19,00 Fluor	18 2 He 4,00 Hel
2 4 Be 9,01 Beryl	5 12 Mg 24,30 Magnez	6 20 Ca 40,08 Wapń	7 38 Sr 87,62 Stront	8 41 Nb 92,91 Niob	9 42 Mo 95,95 Molibden	10 43 Tc 97,91 Technet	11 44 Ru 101,07 Ruten	12 45 Rh 102,91 Rod	13 46 Pd 106,42 Pallad	14 47 Ag 107,87 Srebro	15 48 Cd 112,41 Kadm	16 13 Al 26,98 Glin	17 14 Si 28,08 Krzem	18 15 P 30,97 Fosfor	19 16 S 32,06 Siarka	20 33 As 74,92 Arsen	21 36 Kr 83,80 Krypton
3 39 Y 88,91 Itr	4 88 Ra 226,02 Rad	5 56 Ba 137,33 Bar	6 72 Hf 178,49 Hafn	7 73 Ta 180,95 Tantal	8 74 W 183,84 Wolfram	9 75 Re 186,21 Ren	10 76 Os 190,23 Osm	11 77 Ir 192,22 Iryd	12 78 Pt 195,08 Platyna	13 79 Au 196,97 Złoto	14 80 Hg 200,59 Rtęć	15 81 Tl 204,38 Tal	16 82 Pb 207,20 Ołów	17 83 Bi 208,98 Bizmut	18 84 Po 208,98 Polon	19 85 At 209,99 Astat	20 86 Rn 222,02 Radon
4 57 La 138,91 Lantan	5 89 Ac 227,03 Aktyn	6 55 Cs 132,90 Cez	7 71 Lu 174,97 Lutet	8 70 Yb 173,04 Iterb	9 69 Tm 168,93 Tul	10 68 Er 167,26 Erb	11 67 Ho 164,93 Holm	12 66 Dy 162,50 Dysproz	13 65 Tb 158,92 Terb	14 64 Gd 157,25 Gadolin	15 63 Eu 151,96 Europ	16 113 Nh 286 Nihon	17 114 Fl 289 Flerow	18 115 Mc 289 Moskow	19 116 Lv 292 Livermor	20 117 Ts 294 Tenes	21 118 Og 294 Oganeson
5 87 Fr 223,02 Frans	6 88 Ra 226,02 Rad	7 89 Ac 227,03 Aktyn	8 90 Th 232,04 Tor	9 91 Pa 231,04 Protaktyn	10 92 U 238,03 Uran	11 93 Np 237,05 Neptun	12 94 Pu 244,06 Pluton	13 95 Am 243,06 Ameryk	14 96 Cm 247,07 Klur	15 97 Bk 247,07 Berkel	16 98 Cf 251,08 Kaliforn	17 99 Es 252,08 Einstein	18 100 Fm 257,10 Ferm	19 101 Md 258,10 Mendelew	20 102 No 259,10 Nobel	21 103 Lr 266,11 Lorens	



METALE
PÓLMETALE
NIEMETALE
GAZY SZLACHETNE

LANTANOWCE	58 Ce 140,12 Cer	59 Pr 140,91 Prazeodym	60 Nd 144,24 Neodym	61 Pm	62 Sm 150,36 Samar	63 Eu 151,96 Europ	64 Gd 157,25 Gadolin	65 Tb 158,92 Terb	66 Dy 162,50 Dysproz	67 Ho 164,93 Holm	68 Er 167,26 Erb	69 Tm 168,93 Tul	70 Yb 173,04 Iterb	71 Lu 174,97 Lutet
AKTYNOWCE	90 Th 232,04 Tor	91 Pa 231,04 Protaktyn	92 U 238,03 Uran	93 Np 237,05 Neptun	94 Pu 244,06 Pluton	95 Am 243,06 Ameryk	96 Cm 247,07 Klur	97 Bk 247,07 Berkel	98 Cf 251,08 Kaliforn	99 Es 252,08 Einstein	100 Fm 257,10 Ferm	101 Md 258,10 Mendelew	102 No 259,10 Nobel	103 Lr 266,11 Lorens

Zasady azotowe

		
Cytozyna (C)	Tymina (T)	Uracyl (U)
		
Adenina (A)	Guanina (G)	

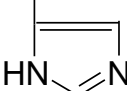
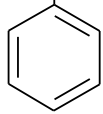
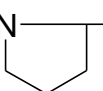
Wybrane kwasy organiczne

$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{O} \end{array}$
kwask mlekowy	kwask pirogronowy
$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$
kwask jablkowy	kwask cytrynowy

Wybrane aminokwasy białkowe

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Alanina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ala	6,00
Arginina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}-\text{C}=\text{NH}_2 \\ \\ \text{NH} \end{array}$	Arg	10,76
Asparagina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	Asn	5,41
Kwas asparaginowy	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	Asp	2,77
Cysteina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{SH} \end{array}$	Cys	5,07
Glicyna	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	Gly	5,97
Glutamina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CONH}_2 \end{array}$	Gln	5,65
Kwas glutaminowy	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	Glu	3,22

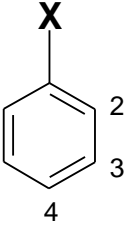
Wybrane aminokwasy białkowe - cd

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Histydyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HN} \end{array}$ 	His	7,59
Izoleucyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Ile	6,02
Leucyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Leu	5,98
Lizyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}_2 \end{array}$	Lys	9,74
Metionina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{S}-\text{CH}_3 \end{array}$	Met	5,74
Fenylalanina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ 	Phe	5,48
Prolina	$\begin{array}{c} \text{HN} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$ 	Pro	6,30

Wybrane aminokwasy białkowe - cd

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Seryna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Ser	5,68
Treonina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Thr	5,60
Tryptofan	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Indol} \end{array}$	Trp	5,89
Tyrozyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Tyr	5,66
Walina	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH} \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_3\text{C} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Val	5,96

Wpływ kierujący podstawników w pierścieniu aromatycznym

	Podstawniki X kierujące w położenie 2- lub 4-	Podstawniki X kierujące w położenie 3-
	<ul style="list-style-type: none"> -OH albo -O⁻ albo -OR -NH₂ albo -NHR albo -NR₂ -NHCOR -R, -C₆H₅ -Cl, -Br, -I 	<ul style="list-style-type: none"> -CHO, -COR -COOH albo -COOR -CN -NO₂ -NH₃⁺ albo -NR₃⁺ -SO₃H
R – grupa alkilowa		

Stałe dysocjacji dla grup funkcyjnych aminokwasów w temperaturze 25 °C

Skrót	Nazwa aminokwasu	dla grupy karboksylowej				dla sprotowanej grupy aminowej				dla innych grup	
		przy atomie C α		dodatkowej		przy atomie C α		dodatkowej		K $_a$	pK $_a$
		K $_a$	pK $_a$	K $_a$	pK $_a$	K $_a$	pK $_a$	K $_a$	pK $_a$		
Ala	alanina	$4,68 \cdot 10^{-3}$	2,33	-	-	$1,95 \cdot 10^{-10}$	9,71	-	-	-	-
Arg	arginina	$9,33 \cdot 10^{-3}$	2,03	-	-	$1,00 \cdot 10^{-9}$	9,00	$7,94 \cdot 10^{-13}$	12,10	-	-
Asn	asparagina	$6,92 \cdot 10^{-3}$	2,16	-	-	$1,86 \cdot 10^{-9}$	8,73	-	-	-	-
Asp	kwas asparaginowy	$1,12 \cdot 10^{-2}$	1,95	$1,95 \cdot 10^{-4}$	3,71	$2,19 \cdot 10^{-10}$	9,66	-	-	-	-
Cys	cysteina	$1,23 \cdot 10^{-2}$	1,91	-	-	$5,25 \cdot 10^{-11}$	10,28	-	-	$7,24 \cdot 10^{-9}$	8,14 (-SH)
Gln	glutamina	$6,61 \cdot 10^{-3}$	2,18	-	-	$1,00 \cdot 10^{-9}$	9,00	-	-	-	-
Glu	kwas glutaminowy	$6,92 \cdot 10^{-3}$	2,16	$7,08 \cdot 10^{-5}$	4,15	$2,63 \cdot 10^{-10}$	9,58	-	-	-	-
Gly	glicyna	$4,57 \cdot 10^{-3}$	2,34	-	-	$2,63 \cdot 10^{-10}$	9,58	-	-	-	-
His	histydyna	$2,00 \cdot 10^{-2}$	1,70	-	-	$8,13 \cdot 10^{-10}$	9,09	$9,12 \cdot 10^{-7}$	6,04	-	-
Ile	izoleucyna	$5,50 \cdot 10^{-3}$	2,26	-	-	$2,51 \cdot 10^{-10}$	9,60	-	-	-	-
Leu	leucyna	$4,79 \cdot 10^{-3}$	2,32	-	-	$2,63 \cdot 10^{-10}$	9,58	-	-	-	-
Lys	lizyna	$7,08 \cdot 10^{-3}$	2,15	-	-	$6,92 \cdot 10^{-10}$	9,16	$2,14 \cdot 10^{-11}$	10,67	-	-
Met	metionina	$6,92 \cdot 10^{-3}$	2,16	-	-	$8,32 \cdot 10^{-10}$	9,08	-	-	-	-
Phe	fenyloalanina	$6,61 \cdot 10^{-3}$	2,18	-	-	$8,13 \cdot 10^{-10}$	9,09	-	-	-	-
Pro	prolina	$1,12 \cdot 10^{-2}$	1,95	-	-	$3,39 \cdot 10^{-11}$	10,47	-	-	-	-
Ser	seryna	$7,41 \cdot 10^{-3}$	2,13	-	-	$8,91 \cdot 10^{-10}$	9,05	-	-	-	-
Thr	treonina	$6,31 \cdot 10^{-3}$	2,20	-	-	$1,10 \cdot 10^{-9}$	8,96	-	-	-	-
Trp	tryptofan	$4,17 \cdot 10^{-3}$	2,38	-	-	$4,57 \cdot 10^{-10}$	9,34	-	-	-	-
Tyr	tyrozyna	$5,75 \cdot 10^{-3}$	2,24	-	-	$9,12 \cdot 10^{-10}$	9,04	-	-	$7,94 \cdot 10^{-11}$	10,10 (-OH)
Val	walina	$5,37 \cdot 10^{-3}$	2,27	-	-	$3,02 \cdot 10^{-10}$	9,52	-	-	-	-

Wartości stałej dysocjacji wybranych kwasów w temperaturze 25 °C

Kwasy nieorganiczne				
Wzór kwasu	Nazwa	Etap	K_a	pK_a
HF	kwas fluorowodorowy		$6,31 \cdot 10^{-4}$	3,20
HCl	kwas chlorowodorowy		$1,00 \cdot 10^7$	-7,00
HBr	kwas bromowodorowy		$1,00 \cdot 10^9$	-9,00
HI	kwas jodowodorowy		$1,00 \cdot 10^{10}$	-10,00
H ₂ S	kwas siarkowodorowy	1	$8,91 \cdot 10^{-8}$	7,05
		2	$1,00 \cdot 10^{-19}$	19,00
H ₂ Se	kwas selenowodorowy	1	$1,29 \cdot 10^{-4}$	3,89
		2	$1,00 \cdot 10^{-11}$	11,00
H ₂ Te	kwas tellurowodorowy	1	$1,51 \cdot 10^{-3}$	2,60
		2	$1,00 \cdot 10^{-11}$	11,00
HClO	kwas chlorowy(I)		$3,98 \cdot 10^{-8}$	7,40
HClO ₂	kwas chlorowy(III)		$1,15 \cdot 10^{-2}$	1,94
HNO ₂	kwas azotowy(III)		$5,62 \cdot 10^{-4}$	3,25
H ₂ SO ₃	kwas siarkowy(IV)	1	$1,41 \cdot 10^{-2}$	1,85
		2	$6,31 \cdot 10^{-8}$	7,20
H ₂ SO ₄	kwas siarkowy(VI)	2	$1,02 \cdot 10^{-2}$	1,99
H ₃ BO ₃	kwas borowy	1	$5,37 \cdot 10^{-10}$	9,27
		2	$1,00 \cdot 10^{-14}$	14,00
H ₃ AsO ₄	kwas ortoarsenowy(V)	1	$5,50 \cdot 10^{-3}$	2,26
		2	$1,74 \cdot 10^{-7}$	6,76
		3	$5,13 \cdot 10^{-12}$	11,29
H ₃ PO ₄	kwas ortofosforowy(V)	1	$6,92 \cdot 10^{-3}$	2,16
		2	$6,17 \cdot 10^{-8}$	7,21
		3	$4,79 \cdot 10^{-13}$	12,32
H ₄ SiO ₄	kwas ortokrzemowy	1	$1,26 \cdot 10^{-10}$	9,90
		2	$1,58 \cdot 10^{-12}$	11,80
		3	$1,00 \cdot 10^{-12}$	12,00
		4	$1,00 \cdot 10^{-12}$	12,00
H ₂ CO ₃	kwas węglowy	1	$4,47 \cdot 10^{-7}$	6,35
		2	$4,68 \cdot 10^{-11}$	10,33
Kwasy organiczne				
H ₂ C ₂ O ₄	kwas szczawiowy	1	$5,62 \cdot 10^{-2}$	1,25
		2	$1,55 \cdot 10^{-4}$	3,81
HCOOH	kwas mrówkowy		$1,78 \cdot 10^{-4}$	3,75
CH ₃ COOH	kwas octowy		$1,75 \cdot 10^{-5}$	4,756
CH ₃ CH ₂ COOH	kwas propanowy		$1,35 \cdot 10^{-5}$	4,87
C ₆ H ₅ COOH	kwas benzoesowy		$6,25 \cdot 10^{-5}$	4,20
C ₆ H ₅ OH	fenol		$1,02 \cdot 10^{-10}$	9,99

Wartości stałej dysocjacji wybranych zasad w temperaturze 25 °C

Zasady			
Wzór zasady	Nazwa	K_b	pK_b
NH_3	amoniak	$1,78 \cdot 10^{-5}$	4,75
CH_3NH_2	metanoamina	$4,57 \cdot 10^{-4}$	3,34
$CH_3CH_2NH_2$	etanoamina	$4,47 \cdot 10^{-4}$	3,35
$CH_3CH_2CH_2NH_2$	propano-1-amina	$3,47 \cdot 10^{-4}$	3,46
$(CH_3)_2NH$	<i>N</i> -metylometanoamina	$5,37 \cdot 10^{-4}$	3,27
$(CH_3)_3N$	<i>N,N</i> -dimetylometanoamina	$6,31 \cdot 10^{-5}$	4,20
$C_6H_5NH_2$	anilina	$7,41 \cdot 10^{-10}$	9,13

Średnie długości wiązań w cząsteczkach w fazie gazowej

Wiązania pojedyncze		Wiązania wielokrotne	
Wiązanie	Długość, pm	Wiązanie	Długość, pm
Br-Br	228	C=C	134
C-C	153	C=O	121
Cl-Cl	199	N=O	118
H-H	74	O=O	121
I-I	267	S=O	148
O-H	96	N≡N	113
H-F	92	C≡C	120
H-Cl	128	C≡N	116
H-Br	141		
H-I	161		
C-O	142		
N-O	143		

Przedrostki jednostek miar

Wielokrotności										
mnożnik	10^{24}	10^{21}	10^{18}	10^{15}	10^{12}	10^9	10^6	10^3	10^2	10
nazwa	jotta	zetta	eksa	peta	tera	giga	mega	kilo	hekto	deka
oznaczenie	Y	Z	E	P	T	G	M	k	ha	da
Podwielokrotności										
mnożnik	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-6}	10^{-9}	10^{-12}	10^{-15}	10^{-18}	10^{-21}	10^{-24}
nazwa	decy	centy	mili	mikro	nano	piko	femto	atto	zepto	jokto
oznaczenie	d	c	m	μ	n	p	f	a	z	y

Wartości iloczynu rozpuszczalności wybranych substancji w temp. 25 °C

Wzór	Nazwa	K_s	pK_s
AgBr	bromek srebra(I)	$5,35 \cdot 10^{-13}$	12,27
AgCl	chlorek srebra(I)	$1,77 \cdot 10^{-10}$	9,75
AgI	jodek srebra(I)	$8,52 \cdot 10^{-17}$	16,07
Ag ₃ PO ₄	fosforan(V) srebra(I)	$8,89 \cdot 10^{-17}$	16,05
Ag ₂ SO ₄	siarczan(VI) srebra(I)	$1,20 \cdot 10^{-5}$	4,92
AlPO ₄	fosforan(V) glinu	$9,84 \cdot 10^{-21}$	20,00
BaCO ₃	węglan baru	$2,58 \cdot 10^{-9}$	8,59
BaCrO ₄	chromian(VI) baru	$1,17 \cdot 10^{-10}$	9,93
BaF ₂	fluorek baru	$1,84 \cdot 10^{-7}$	6,74
Ba(OH) ₂	wodorotlenek baru	$2,55 \cdot 10^{-4}$	3,59
BaSO ₄	siarczan(VI) baru	$1,08 \cdot 10^{-10}$	9,97
CaCO ₃	węglan wapnia	$3,36 \cdot 10^{-9}$	8,47
CaF ₂	fluorek wapnia	$3,45 \cdot 10^{-11}$	10,46
Ca(OH) ₂	wodorotlenek wapnia	$5,02 \cdot 10^{-6}$	5,30
Ca ₃ (PO ₄) ₂	fosforan(V) wapnia	$2,07 \cdot 10^{-33}$	32,68
CaSO ₄	siarczan(VI) wapnia	$4,93 \cdot 10^{-5}$	4,31
CuBr	bromek miedzi(I)	$6,27 \cdot 10^{-9}$	8,20
Cu ₃ (PO ₄) ₂	fosforan(V) miedzi(II)	$1,40 \cdot 10^{-37}$	36,85
FeCO ₃	węglan żelaza(II)	$3,13 \cdot 10^{-11}$	10,50
Fe(OH) ₂	wodorotlenek żelaza(II)	$4,87 \cdot 10^{-17}$	16,31
Fe(OH) ₃	wodorotlenek żelaza(III)	$2,79 \cdot 10^{-39}$	38,55
FePO ₄	fosforan(V) żelaza(III)	$9,91 \cdot 10^{-16}$	15,00
KClO ₄	chloran(VII) potasu	$1,05 \cdot 10^{-2}$	1,98
MgCO ₃	węglan magnezu	$6,82 \cdot 10^{-6}$	5,17
MgF ₂	fluorek magnezu	$5,16 \cdot 10^{-11}$	10,29
Mg(OH) ₂	wodorotlenek magnezu	$5,61 \cdot 10^{-12}$	11,25
Mg ₃ (PO ₄) ₂	fosforan(V) magnezu	$1,04 \cdot 10^{-24}$	23,98
PbCl ₂	chlorek ołowiu(II)	$1,70 \cdot 10^{-5}$	4,77
PbI ₂	jodek ołowiu(II)	$9,80 \cdot 10^{-9}$	8,01
PbSO ₄	siarczan(VI) ołowiu(II)	$2,53 \cdot 10^{-8}$	7,60
Zn(OH) ₂	wodorotlenek cynku	$3,00 \cdot 10^{-17}$	16,52
ZnCO ₃	węglan cynku	$1,46 \cdot 10^{-10}$	9,84

Logarytmy dziesiętne

x	log x	x	log x	x	log x	x	log x
0,01	-2,000	0,26	-0,585	0,51	-0,292	0,76	-0,119
0,02	-1,699	0,27	-0,569	0,52	-0,284	0,77	-0,114
0,03	-1,523	0,28	-0,553	0,53	-0,276	0,78	-0,108
0,04	-1,398	0,29	-0,538	0,54	-0,268	0,79	-0,102
0,05	-1,301	0,30	-0,523	0,55	-0,260	0,80	-0,097
0,06	-1,222	0,31	-0,509	0,56	-0,252	0,81	-0,092
0,07	-1,155	0,32	-0,495	0,57	-0,244	0,82	-0,086
0,08	-1,097	0,33	-0,481	0,58	-0,237	0,83	-0,081
0,09	-1,046	0,34	-0,469	0,59	-0,229	0,84	-0,076
0,10	-1,000	0,35	-0,456	0,60	-0,222	0,85	-0,071
0,11	-0,959	0,36	-0,444	0,61	-0,215	0,86	-0,066
0,12	-0,921	0,37	-0,432	0,62	-0,208	0,87	-0,060
0,13	-0,886	0,38	-0,420	0,63	-0,201	0,88	-0,056
0,14	-0,854	0,39	-0,409	0,64	-0,194	0,89	-0,051
0,15	-0,824	0,40	-0,398	0,65	-0,187	0,90	-0,046
0,16	-0,796	0,41	-0,387	0,66	-0,180	0,91	-0,041
0,17	-0,770	0,42	-0,377	0,67	-0,174	0,92	-0,036
0,18	-0,745	0,43	-0,367	0,68	-0,167	0,93	-0,032
0,19	-0,721	0,44	-0,357	0,69	-0,161	0,94	-0,027
0,20	-0,699	0,45	-0,347	0,70	-0,155	0,95	-0,022
0,21	-0,678	0,46	-0,337	0,71	-0,149	0,96	-0,018
0,22	-0,658	0,47	-0,328	0,72	-0,143	0,97	-0,013
0,23	-0,638	0,48	-0,319	0,73	-0,137	0,98	-0,009
0,24	-0,620	0,49	-0,310	0,74	-0,131	0,99	-0,004
0,25	-0,602	0,50	-0,301	0,75	-0,125	1,00	0,000

Wybrane wskaźniki kwasowo-zasadowe

Wskaźnik	Zakres pH zmiany barwy	Barwa w roztworze wodnym		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
		forma kwasowa	forma zasadowa																
oranż metylowy	3,1 – 4,4	czerwona	żółta																
czerwień Kongo	3,0 – 5,0	niebiesko-fioletowa	czerwona																
zieleń bromorezolowa	4,0 – 5,6	żółta	niebieska																
błękit bromotymolowy	6,0 – 7,6	żółta	niebieska																
czerwień metylowa	6,4 – 8,0	żółta	czerwona																
czerwień obojętna	6,8 – 8,0	czerwona	żółta																
czerwień krezolowa	7,2 – 8,8	żółta	czerwona																
fenoloftaleina	8,0 – 10,0	bezbarwna	różowo-czerwona																
tymoloftaleina	9,4 – 10,6	bezbarwna	niebieska																
błękit Nilu	10,1 – 11,1	niebieska	czerwona																

Potencjał standardowy redukcji

Równanie reakcji	E°, V
$\text{Ag}^+ + e \rightleftharpoons \text{Ag}$	0,800
$\text{AgBr} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Br}^-$	0,071
$\text{AgCl} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0,222
$\text{Au}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Au}$	1,498
$\text{Al}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,676
$\text{Al}(\text{OH})_4^- + 3e \rightleftharpoons \text{Al} + 4\text{OH}^-$	-2,300
$\text{Ba}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,912
$\text{Be}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Be}$	-1,847
$\text{Bi}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Bi}$	0,308
$\text{Br}_2(\text{c}) + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	1,066
$\text{BrO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons \text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$	1,423
$\text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 6e \rightleftharpoons \text{Br}^- + 6\text{OH}^-$	0,610
$\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{HCOOH}$	-0,199
$\text{Ca}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ca}$	-3,800
$\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,403
$\text{Cd}(\text{OH})_4^{2-} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd} + 4\text{OH}^-$	-0,658
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1,358
$\text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$	1,451
$\text{ClO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} + 6e \rightleftharpoons \text{Cl}^- + 6\text{OH}^-$	0,620
$\text{Co}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,280
$\text{Co}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	1,920
$\text{Cr}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,913
$\text{Cr}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,407
$\text{Cr}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,744
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1,360
$\text{CrO}_4^{2-} + 4\text{H}_2\text{O} + 3e \rightleftharpoons \text{Cr}(\text{OH})_3 + 5\text{OH}^-$	-0,130
$\text{Cs}^+ + e \rightleftharpoons \text{Cs}$	-3,026
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0,342
$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cu} + 2\text{OH}^-$	-0,360
$2\text{Cu}(\text{OH})_2 + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}_2\text{O} + 2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}$	-0,080
$\text{F}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	2,866
$\text{Fe}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,447
$\text{Fe}^{3+} + 3e \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,037
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0,771
$2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2$	0,000
$2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	-0,828

Potencjał standardowy redukcji - cd

Równanie reakcji	E°, V
$\text{Hg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Hg}$	0,851
$\text{I}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	0,536
$\text{IO}_3^- + 6\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons \text{I}^- + 3\text{H}_2\text{O}$	1,085
$\text{K}^+ + e \rightleftharpoons \text{K}$	-2,931
$\text{Li}^+ + e \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,040
$\text{Mg}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,372
$\text{Mn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,185
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,224
$\text{MnO}_4^- + e \rightleftharpoons \text{MnO}_4^{2-}$	0,558
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1,507
$\text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} + 3e \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0,595
$\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightleftharpoons \text{MnO}_2 + 4\text{OH}^-$	0,600
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e \rightleftharpoons \text{NO} + 2\text{H}_2\text{O}$	0,957
$2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	0,803
$\text{Na}^+ + e \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,710
$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,257
$\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	0,695
$\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	1,229
$\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	0,401
$\text{Pb}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,126
$\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	1,455
$\text{PbO}_2 + \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$	1,691
$\text{PbSO}_4 + 2e \rightleftharpoons \text{Pb} + \text{SO}_4^{2-}$	-0,359
$\text{Pt}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Pt}$	1,180
$\text{Rb}^+ + e \rightleftharpoons \text{Rb}$	-2,980
$\text{S} + 2e \rightleftharpoons \text{S}^{2-}$	-0,476
$\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} + 2e \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + 2\text{OH}^-$	-0,930
$\text{Sn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,138
$\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0,151
$\text{Sr}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,899
$\text{Zn}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,762
$\text{Zn(OH)}_4^{2-} + 2e \rightleftharpoons \text{Zn} + 4\text{OH}^-$	-1,199

Wartości standardowej molowej entalpii tworzenia

Wzór związku	ΔH_f° , kJ · mol ⁻¹
Al ₂ O ₃ (s)	-1675,7
CO (g)	-110,5
CO ₂ (g)	-393,5
CaC ₂ (s)	-62,8
CaO (s)	-634,9
Ca(OH) ₂ (s)	-985,9
Cr ₂ O ₃ (s)	-1140,6
FeO (s)	-266,5
Fe ₂ O ₃ (s)	-822,1
FeS (s)	-95,1
HBr (g)	-36,3
HCl (g)	-92,3
HF (g)	-273,3
HI (g)	26,5
H ₂ O (c)	-285,8
H ₂ O (g)	-241,8
H ₂ S (g)	-20,6
MgO (s)	-601,6
MnO ₂ (s)	-521,9
NH ₃ (g)	-45,9
NO (g)	91,3
NO ₂ (g)	34,2
NaCl (s)	-411,3
SiO ₂ (s)	-910,7

Wartości standardowej molowej entalpii spalania

Nazwa związku	ΔH_s° , kJ · mol ⁻¹
benzen (c)	-3268,4
butan (g)	-2877,6
etan (g)	-1560,5
etanol (c)	-1357,2
eten (g)	-1411,1
etyln (g)	-1300,3
glicerol (c)	-1655,4
glukoza (s)	-2802,7
heksan (c)	-4163,2
kwask benzoesowy (s)	-3226,9
kwask etanowy (c)	-868,8
kwask stearynowy (s)	-11280,0

Wartości standardowej molowej entalpii spalania - cd

Nazwa związku	ΔH_s° , kJ · mol ⁻¹
metan (g)	-890,6
metanol (c)	-726,3
pentan (c)	-3509,0
propan (g)	-2219,2
sacharoza (s)	-5640,2
toluen (c)	-3910,3

Wybrane stałe, jednostki fizyczne i chemiczne

Stała Avogadro	$N_A = 6,022\ 140\ 76 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Objętość 1 mola gazu doskonałego w warunkach normalnych	$V = 22,41 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$ ($t = 0^\circ\text{C}$ oraz $p = 1013,25 \text{ hPa}$)
Jednostka masy atomowej	$1 \text{ u} = 1,660\ 539\ 066\ 6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Uniwersalna stała gazowa	$R = 8,314\ 462\ 618\ 2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Ładunek elementarny	$e = 1,602\ 176\ 634 \cdot 10^{-19} \text{ C}$
Masa elektronu	$m_e = 9,109\ 383\ 7 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Masa protonu	$m_p = 1,672\ 621\ 92 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masa neutronu	$m_n = 1,674\ 927\ 49 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Stała Plancka	$h = 6,626\ 070\ 15 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$
Stała Faradaya	$F = N_A \cdot e \quad F \approx 9,6485 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$
Temperatura	$0^\circ\text{C} \equiv 273,15 \text{ K}$
Ciśnienie	$1 \text{ atmosfera} \equiv 101\ 325 \text{ Pa}$
Elektronowolt	$1 \text{ eV} = 1,602\ 176\ 634 \cdot 10^{-19} \text{ J}$
Prędkość światła w próżni	$c = 299\ 792\ 458 \text{ m/s}$

Na podstawie: „Wybrane wzory i stałe fizykochemiczne na egzamin maturalny z biologii, chemii i fizyki”
CKE, <https://cke.gov.pl/egzamin-maturalny/egzamin-maturalny-w-formule-2023/informatory/>

Dołącz do nas! 😊

