

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 (224)	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 nietrawny, nie został otrzymany lub brak jest danych;

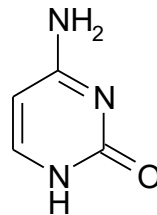
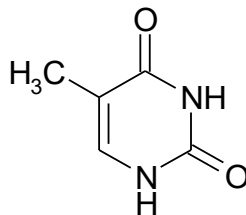
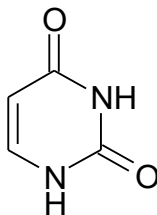
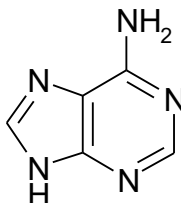
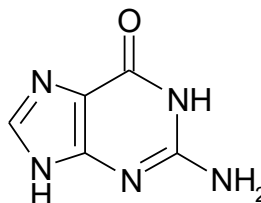
↙

18

METALE
PÓŁMETALE
NIEMETALE
GAZY SZLACHETNE

	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,2
LANTANOWCE	58 Ce Cer	59 Pr Prażeodym	60 Nd Neodym	61 Pm Promet	62 Sm Samar	63 Eu Europ	64 Gd Gadolin	65 Tb Terb	66 Dy Dysproz	67 Ho Holm	68 Er Erb	69 Tm Tul	70 Yb Iterb	71 Lu Lutet
	1,3	1,5	1,7	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3
AKTYNOWCE	90 Th Tor	91 Pa Protaktyn	92 U Uran	93 Np Neplun	94 Pu Pluton	95 Am Ameryk	96 Cm Klur	97 Bk Berkel	98 Cf Kaliforn	99 Es Einstein	100 Fm Ferm	101 Md Mendelew	102 No Nobel	103 Lr 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 mlekwyy	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	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{NH}-\text{C}(=\text{NH})-\text{NH}_2 \end{array}$	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

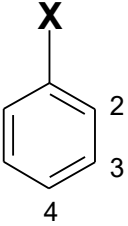
Wybrane aminokwasy białkowe - cd

Nazwa aminokwasu	Wzór	Kod	pI
Histydyna	$ \begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HN} \quad \text{N} \\ \diagup \quad \diagdown \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} \quad \text{COOH} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} \\ \\ \text{C} \\ \\ \text{C} \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	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Indole ring} \end{array}$	Trp	5,89
Tyrozyna	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{N}-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{Benzene ring with OH} \end{array}$	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-
	-OH albo -O ⁻ albo -OR -NH ₂ albo -NHR albo -NR ₂ -NHCOR -R, -C ₆ H ₅ -Cl, -Br, -I	-CHO, -COR -COOH albo -COOR -CN -NO ₂ -NH ₃ ⁺ albo -NR ₃ ⁺ -SO ₃ H
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	fenylalanina	$6,61 \cdot 10^{-3}$	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 · 10 ⁻⁴	3,20
HCl	kwas chlorowodorowy		1,00 · 10 ⁷	-7,00
HBr	kwas bromowodorowy		1,00 · 10 ⁹	-9,00
HI	kwas jodowodorowy		1,00 · 10 ¹⁰	-10,00
H ₂ S	kwas siarkowodorowy	1	8,91 · 10 ⁻⁸	7,05
		2	1,00 · 10 ⁻¹⁹	19,00
H ₂ Se	kwas selenowodorowy	1	1,29 · 10 ⁻⁴	3,89
		2	1,00 · 10 ⁻¹¹	11,00
H ₂ Te	kwas tellurowodorowy	1	1,51 · 10 ⁻³	2,60
		2	1,00 · 10 ⁻¹¹	11,00
HClO	kwas chlorowy(I)		3,98 · 10 ⁻⁸	7,40
HClO ₂	kwas chlorowy(III)		1,15 · 10 ⁻²	1,94
HNO ₂	kwas azotowy(III)		5,62 · 10 ⁻⁴	3,25
H ₂ SO ₃	kwas siarkowy(IV)	1	1,41 · 10 ⁻²	1,85
		2	6,31 · 10 ⁻⁸	7,20
H ₂ SO ₄	kwas siarkowy(VI)	2	1,02 · 10 ⁻²	1,99
H ₃ BO ₃	kwas borowy	1	5,37 · 10 ⁻¹⁰	9,27
		2	1,00 · 10 ⁻¹⁴	14,00
H ₃ AsO ₄	kwas ortoarsenowy(V)	1	5,50 · 10 ⁻³	2,26
		2	1,74 · 10 ⁻⁷	6,76
		3	5,13 · 10 ⁻¹²	11,29
H ₃ PO ₄	kwas ortofosforowy(V)	1	6,92 · 10 ⁻³	2,16
		2	6,17 · 10 ⁻⁸	7,21
		3	4,79 · 10 ⁻¹³	12,32
H ₄ SiO ₄	kwas ortokrzemowy	1	1,26 · 10 ⁻¹⁰	9,90
		2	1,58 · 10 ⁻¹²	11,80
		3	1,00 · 10 ⁻¹²	12,00
		4	1,00 · 10 ⁻¹²	12,00
H ₂ CO ₃	kwas węglowy	1	4,47 · 10 ⁻⁷	6,35
		2	4,68 · 10 ⁻¹¹	10,33
Kwasy organiczne				
H ₂ C ₂ O ₄	kwas szczawiowy	1	5,62 · 10 ⁻²	1,25
		2	1,55 · 10 ⁻⁴	3,81
HCOOH	kwas mrówkowy		1,78 · 10 ⁻⁴	3,75
CH ₃ COOH	kwas octowy		1,75 · 10 ⁻⁵	4,756
CH ₃ CH ₂ COOH	kwas propanowy		1,35 · 10 ⁻⁵	4,87
C ₆ H ₅ COOH	kwas benzoesowy		6,25 · 10 ⁻⁵	4,20
C ₆ H ₅ OH	fenol		1,02 · 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
etyn (g)	-1300,3
glicerol (c)	-1655,4
glukoza (s)	-2802,7
heksan (c)	-4163,2
kwas benzoesowy (s)	-3226,9
kwas etanowy (c)	-868,8
kwas 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! 😊

