

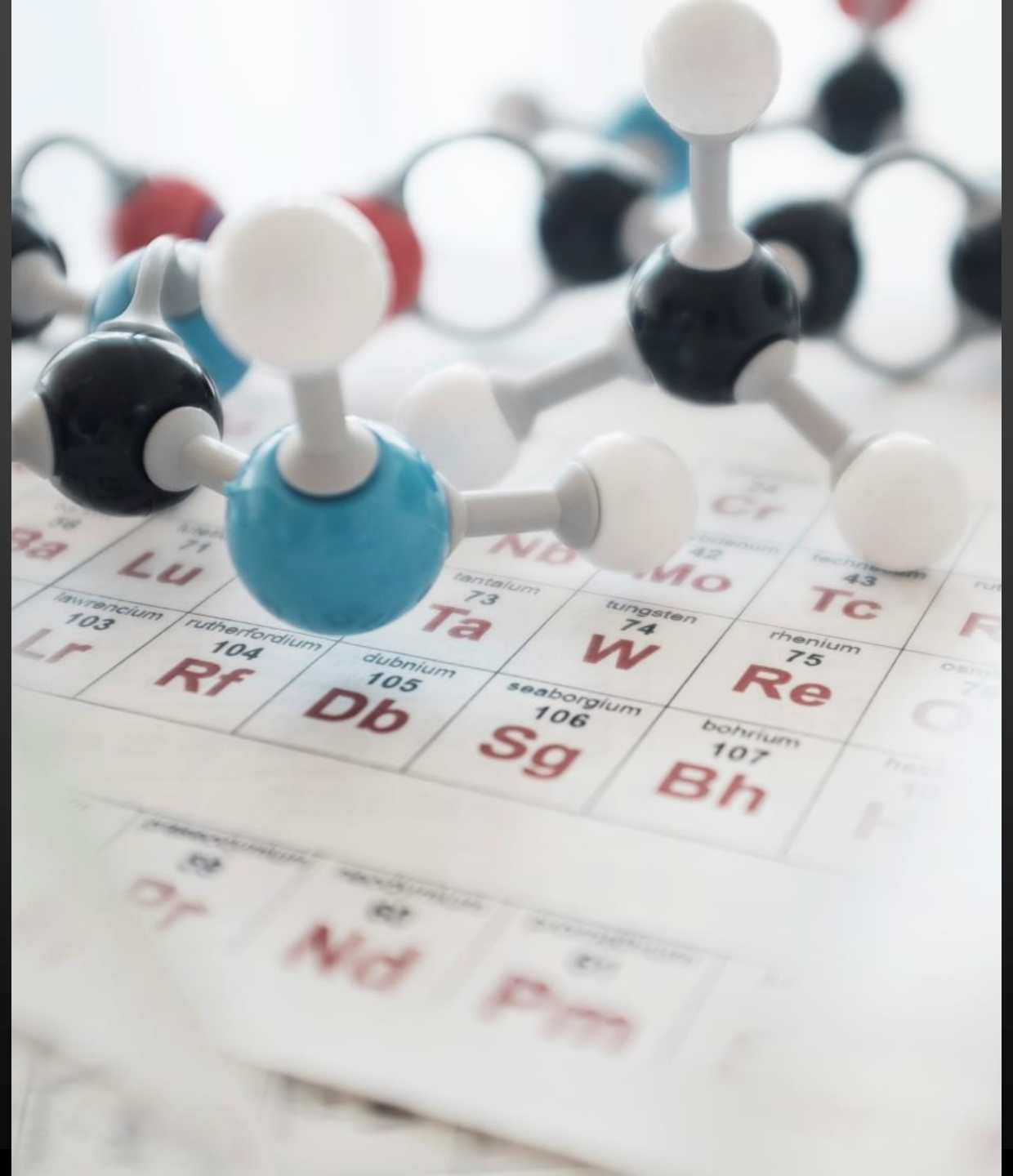
# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΕΛΕΝΑ ΠΑΛΟΥΜΠΑ

ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

ΦΙΛΛΕΝΙΑ ΣΙΔΕΡΗ

ΑΝΤΩΝΗΣ ΧΡΟΝΑΚΗΣ



ΘΕΜΕΛΙΩΔΗ ΜΕΓΕΘΗ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ (S.I.)				ΠΑΡΑΓΩΓΑ ΜΕΓΕΘΗ ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ (S.I.)			
ΜΕΓΕΘΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΕΓΕΘΟΥΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΟΡΙΣΜΟΣ
ΜΗΚΟΣ	<i>l</i>	meter (μέτρο)	m	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	square meter	m <sup>2</sup>	
ΜΑΖΑ	m	kilogram (χιλιόγραμμα)	kg	ΟΓΚΟΣ	cubic meter	m <sup>3</sup>	
ΧΡΟΝΟΣ	t	second (δευτερόλεπτο)	s	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	kilogram per cubic meter	Kg • m <sup>-3</sup>	
ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	T	Kelvin (Κέλβιν)	K	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	meter per second	m • s <sup>-1</sup>	
ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΟΥΣΙΑΣ	n	Mole (μολ)	mol	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ	hertz	Hz	s <sup>-1</sup>
				ΔΥΝΑΜΗ	newton	N	Kg • m • s <sup>-2</sup>
ΕΝΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	Ampere (Αμπέρ)	A	I	ΠΙΕΣΗ	pascal	Pa	Kg • m <sup>-1</sup> • s <sup>-2</sup>
				ΕΝΕΡΓΕΙΑ	joule	J	Kg • m <sup>2</sup> • s <sup>-2</sup>
ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΕΙΝΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ	Iv	candela (καντέλα)	cd	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ	coulomb	C	A • s
				ΔΙΑΦΟΡΑ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ	volt	V	J • A <sup>-1</sup>
ΠΡΟΘΕΜΑΤΑ ΓΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΠΟΛΛΑΠΛΑΣΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ				ΜΟΝΑΔΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΕΚΤΟΣ (S.I.)			
ΠΡΟΘΕΜΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗ ΒΑΣΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ		ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΑΔΑ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΟΡΙΣΜΟΣ S.I.
<i>tera-</i> (τερα-)	<i>T</i>	10 <sup>12</sup>		ΜΗΚΟΣ	angstrom	Å	10 <sup>-10</sup> m
<i>giga-</i> (γιγα-)	<i>G</i>	10 <sup>9</sup>			micron	μ	10 <sup>-6</sup> m = 1 μm
<i>mega-</i> (μεγα-)	<i>M</i>	10 <sup>6</sup>		ΟΓΚΟΣ	liter	L	10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> = 10 <sup>3</sup> cm <sup>3</sup>
<i>kilo-</i> (χιλιο-)	<i>k</i>	10 <sup>3</sup>					
<i>deci-</i> (δεκατο)	<i>d</i>	10 <sup>-1</sup>					
<i>centi-</i> (εκατοστο-)	<i>c</i>	10 <sup>-2</sup>					
<i>milli-</i> (χιλιοστο-)	<i>m</i>	10 <sup>-3</sup>		ΕΝΕΡΓΕΙΑ	calorie	cal	4,184 J
<i>micro-</i> (μικρο-)	μ	10 <sup>-6</sup>		ΠΙΕΣΗ	atm	atm	101.325 kPa
<i>nano-</i> (νανο-)	<i>n</i>	10 <sup>-9</sup>		ΠΙΕΣΗ	torr	torr	133.322 kPa
<i>pico-</i> (πικο-)	<i>p</i>	10 <sup>-12</sup>		ΠΙΕΣΗ	bar	bar	10 <sup>5</sup> Pa



## ΑΛΦΑΒΗΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΤΙΚΩΝ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΜΑΖΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΓΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥΣ

1.	ΑΖΩΤΟ	N	14	36. ΙΩΔΙΟ	127	71. ΠΡΑΣΕΟΔΥΜΙΟ	Pr	141
2.	ΑΙΝΣΤΑΝΙΟ	Es	(254)	37. ΚΑΔΜΙΟ	112	72. ΠΡΟΜΗΘΕΙΟ	Pm	(145)
3.	ΑΚΤΙΝΙΟ	Ac	(227)	38. ΚΑΙΣΙΟ	133	73. ΠΡΩΤΑΚΤΙΝΙΟ	Pa	231
4.	ΑΜΕΡΙΚΙΟ	Am	(243)	39. ΚΑΛΙΟ	39	74. ΠΥΡΙΤΙΟ	Si	28
5.	ΑΝΘΡΑΚΑΣ	C	12	40. ΚΑΛΙΦΟΡΝΙΟ	(251)	75. ΡΑΔΙΟ	Ra	226
6.	ΑΝΤΙΜΟΝΙΟ	Sb	122	41. ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ	119	76. ΡΑΔΟΝΙΟ	Rn	(222)
7.	ΑΡΓΙΛΙΟ	Al	27	42. ΚΙΟΥΡΙΟ	(247)	77. ΡΗΝΙΟ	Re	186
8.	ΑΡΓΟ	Ar	40	43. ΚΟΒΑΛΤΙΟ	59	78. ΡΟΔΙΟ	Rh	103
9.	ΑΡΓΥΡΟΣ	Ag	108	44. ΚΡΥΠΤΟ	84	79. ΡΟΥΒΙΔΙΟ	Rb	85
10.	ΑΡΣΕΝΙΚΟ	As	75	45. ΛΑΝΘΑΝΙΟ	139	80. ΡΟΥΘΗΝΙΟ	Ru	101
11.	ΑΣΒΕΣΤΙΟ	Ca	40	46. ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ	195	81. ΣΑΜΑΡΙΟ	Sm	150
12.	ΑΣΤΑΤΟ	At	(210)	47. ΛΙΘΙΟ	7	82. ΣΕΛΗΝΙΟ	Se	79
13.	ΑΦΝΙΟ	Hf	178,5	48. ΛΟΥΤΕΣΙΟ	175	83. ΣΙΔΗΡΟΣ	Fe	56
14.	ΒΑΝΑΔΙΟ	V	51	49. ΛΩΡΕΝΣΙΟ	(257)	84. ΣΚΑΝΔΙΟ	Sc	45
15.	ΒΑΡΙΟ	Ba	137	50. ΜΑΓΓΑΝΙΟ	55	85. ΣΤΡΟΝΤΙΟ	Sr	88
16.	ΒΗΡΥΛΙΟ	Be	9	51. ΜΑΓΝΗΣΙΟ	24	86. ΤΑΝΤΑΛΙΟ	Ta	181
17.	ΒΙΣΜΟΥΘΙΟ	Bi	209	52. ΜΕΝΤΕΛΕΓΕΒΙΟ	(256)	87. ΤΕΛΛΟΥΡΙΟ	Te	127
18.	ΒΟΛΦΡΑΜΙΟ	W	184	53. ΜΟΛΥΒΔΑΙΝΙΟ	96	88. ΤΕΡΒΙΟ	Tb	159
19.	ΒΟΡΙΟ	B	11	54. ΜΟΛΥΒΔΟΣ	207	89. ΤΕΧΝΗΤΙΟ	Tc	99
20.	ΒΡΩΜΙΟ	Br	80	55. ΜΠΕΡΚΕΛΙΟ	(247)	90. ΤΙΤΑΝΙΟ	Ti	48
21.	ΓΑΔΟΛΙΝΙΟ	Gd	157	56. ΝΑΤΡΙΟ	23	91. ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ	Hg	200
22.	ΓΑΛΛΙΟ	Ga	70	57. ΝΕΟΔΥΜΙΟ	144	92. ΥΔΡΟΓΟΝΟ	H	1
23.	ΓΕΡΜΑΝΙΟ	Ge	73	58. ΝΕΟ	20	93. ΥΤΤΕΡΒΙΟ	Yb	173
24.	ΔΗΜΗΤΡΙΟ	Ce	140	59. ΝΙΚΕΛΙΟ	59	94. ΥΤΤΡΙΟ	Y	89
25.	ΔΥΣΠΡΟΣΙΟ	Dy	162,5	60. ΝΙΟΒΙΟ	93	95. ΦΕΡΜΙΟ	Fm	(257)
26.	ΕΡΒΙΟ	Er	167	61. ΝΟΜΠΕΛΙΟ	(102)	96. ΦΘΟΡΙΟ	F	19
27.	ΕΥΡΩΠΙΟ	Eu	152	62. ΞΕΝΟ	131	97. ΦΡΑΓΚΙΟ	Fr	(223)
28.	ΖΙΡΚΟΝΙΟ	Zr	91	63. ΟΛΜΙΟ	165	98. ΦΩΣΦΟΡΟΣ	P	31
29.	ΗΛΙΟ	He	4	64. ΟΞΥΓΟΝΟ	16	99. ΧΑΛΚΟΣ	Cu	63,5
30.	ΘΑΛΛΙΟ	Tl	204	65. ΟΣΜΙΟ	190	100. ΧΛΩΡΙΟ	Cl	35,5
31.	ΘΕΙΟ	S	32	66. ΟΥΡΑΝΙΟ	238	101. ΧΡΥΣΟΣ	Au	197
32.	ΘΟΡΙΟ	Th	232	67. ΠΑΛΛΑΔΙΟ	106	102. ΧΡΩΜΙΟ	Cr	52
33.	ΘΟΥΛΙΟ	Tm	169	68. ΠΛΟΥΤΩΝΙΟ	239	103. ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	Zn	65
34.	ΙΝΔΙΟ	In	115	69. ΠΟΛΩΝΙΟ	(210)			
35.	ΙΡΙΔΙΟ	Ir	192	70. ΠΟΣΕΙΔΩΝΙΟ	237			

Οι αριθμοί σε παρένθεση εκφράζουν τις σχετικές ατομικές μάζες των πιο σταθερών ισοτόπων των τεχνητών στοιχείων

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΡΙΘΜΩΝ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

### ΑΜΕΤΑΛΛΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ	
		ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ΣΕ ΕΝΩΣΕΙΣ ΜΕ ΟΞΥΓΟΝΟ (ΟΜΟΙΟΠΟΛΙΚΕΣ)
ΥΔΡΟΓΟΝΟ	H	+1	Εκτός από τα υδρίδια: -1
ΟΞΥΓΟΝΟ	O	-2	Εκτός από τα υπεροξειδία: -1 και την ένωση OF <sub>2</sub> : +2
ΑΖΩΤΟ	N	-3	+1, +2, +3, +4, +5
ΘΕΙΟ	S	-2	+4, +6
ΧΛΩΡΙΟ	Cl	-1	+1, +3, +5, +7
ΒΡΩΜΙΟ	Br	-1	+1, +3, +5
ΙΩΔΙΟ	I	-1	+1, +3, +5, +7
ΦΩΣΦΟΡΟΣ	P	-3	+1, +3, +5
ΑΝΘΡΑΚΑΣ	C	Από -4 έως +4	
ΦΘΟΡΙΟ	F	-1	

### ΜΕΤΑΛΛΑ

ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΑΡΙΘΜΟΙ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ
ΝΑΤΡΙΟ	Na	+1
ΚΑΛΙΟ	K	+1
ΑΡΓΥΡΟΣ	Ag	+1
ΜΑΓΝΗΣΙΟ	Mg	+2
ΒΑΡΙΟ	Ba	+2
ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	Zn	+2
ΑΣΒΕΣΤΙΟ	Ca	+2
ΑΡΓΙΛΙΟ	Al	+3
ΣΙΔΗΡΟΣ	Fe	+2, +3
ΧΡΥΣΟΣ	Au	+1, +3
ΧΡΩΜΙΟ	Cr	+2, +3, +6
ΜΑΓΓΑΝΙΟ	Mn	+2, +3, +4, +6, +7
ΚΑΣΣΙΤΕΡΟΣ	Sn	+2, +4
ΜΟΛΥΒΔΟΣ	Pb	+2, +4
ΛΕΥΚΟΧΡΥΣΟΣ	Pt	+2, +4
ΧΑΛΚΟΣ	Cu	+1, +2
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ	Hg	+1, +2

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΩΝ ΠΙΟ ΚΟΙΝΩΝ ΠΟΛΥΑΤΟΜΙΚΩΝ ΙΟΝΤΩΝ

ΚΑΤΙΟΝ	
αμμώνιο	$\text{NH}_4^+$
ΜΟΝΟΣΘΕΝΗ ΑΝΙΟΝΤΑ	
υδροξείδιο	$\text{OH}^-$
κυανίδιο	$\text{CN}^-$
νιτρικό ιόν	$\text{NO}_3^-$
νιτρώδες ιόν	$\text{NO}_2^-$
υπερμαγγανικό ιόν	$\text{MnO}_4^-$
υποαλογονώδες ιόν	$\text{XO}^-$
αλογονώδες ιόν	$\text{XO}_2^-$
αλογονικό ιόν	$\text{XO}_3^-$
υπεραλογονικό ιόν	$\text{XO}_4^-$
οξικό ιόν	$\text{CH}_3\text{COO}^-$
<i>Το Χ: αναπαριστά αλογόνα</i>	
<i>Στα αλογονώδη, αλογονικά: Χ: Cl, Br, I</i>	
<i>Στα υπεραλογονικά: Χ: Cl, I</i>	

ΔΙΣΘΕΝΗ ΑΝΙΟΝΤΑ	
θειικό ιόν	$\text{SO}_4^{2-}$
θειώδες ιόν	$\text{SO}_3^{2-}$
ανθρακικό ιόν	$\text{CO}_3^{2-}$
διχρωμικό ιόν	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
χρωμικό ιόν	$\text{CrO}_4^{2-}$
θειοθειικό ιόν	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$
υπερόξυ ιόν	$\text{O}_2^{2-}$
ΤΡΙΣΘΕΝΗ ΑΝΙΟΝΤΑ	
φωσφορικό ιόν	$\text{PO}_4^{3-}$
ΟΞΙΝΑ ΑΝΙΟΝΤΑ	
υδρογονοθειικό ιόν	$\text{HSO}_4^-$
υδρογονοανθρακικό ιόν	$\text{HCO}_3^-$
υδρογονοφωσφορικό ιόν	$\text{HPO}_4^{2-}$
διυδρογονοφωσφορικό ιόν	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$

## Περιοδικός Πίνακας των στοιχείων

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H																		He
	1																		2
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
	3	4											5	6	7	8	9	10	
3	Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar	
	11	12											13	14	15	16	17	18	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mb	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Th	Pb	Bi	Po	At	Rn	
	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og	
	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	

Λανθανίδες *	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ακτινίδες*	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
	80	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103

Μέταλλα						Αμέταλλα			Ευγενή αέρια		Μεταλλοειδή	
---------	--	--	--	--	--	----------	--	--	--------------	--	-------------	--

Αλκάλια

Αλκαλικές γαίες

Στοιχεία μετάπτωσης

Αλογόνα

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΣΤΗ ΧΗΜΕΙΑ

Η Χημεία είναι μια πειραματική επιστήμη. Είναι λοιπόν πολύ συχνό το φαινόμενο να γίνονται ποσοτικοί προσδιορισμοί με αριθμούς που προκύπτουν μέσα από πειραματικές διαδικασίες. Αυτοί οι προσδιορισμοί δείχνουν την ακρίβεια των υπολογισμών από τον τρόπο με τον οποίο γράφονται.

### Στρογγυλοποίηση

Η επεξεργασία των αριθμών προκειμένου να βρούμε ποσοτικά αποτελέσματα στη Χημεία, έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζονται πολλά ψηφία, πολλά από τα οποία δεν είναι σημαντικά. Γι' αυτό κάνουμε στρογγυλοποίηση των αποτελεσμάτων, έτσι ώστε να έχουν πραγματικά σημαντικά ψηφία. Η στρογγυλοποίηση γίνεται με βάση τους ακόλουθους κανόνες:

- αν το τμήμα που αποκόπτουμε είναι μεγαλύτερο από 5, τότε προσθέτουμε στο τελευταίο νούμερο του αριθμού που κρατάμε μια μονάδα το 2,3678 γίνεται 2,368 με 4 σημαντικά ψηφία,
- αν είναι μικρότερο του 5 τότε το τελευταίο ψηφίο μένει όπως είναι το 2,3548 γίνεται 2,35 με 3 σημαντικά ψηφία,
- τέλος αν το τμήμα που αποκόπτουμε είναι 5 ακριβώς, αν το τελευταίο από τα σημαντικά ψηφία είναι άρτιο παραμένει όπως είναι, αλλιώς αυξάνεται κατά μία μονάδα. το 2,465 γίνεται 2,46 ενώ το 2,355 γίνεται 2,36.

### Σημαντικά ψηφία

Σημαντικά ονομάζονται τα ψηφία για τα οποία είμαστε βέβαιοι και ένα ακόμη που προκύπτει κατ' εκτίμηση.

Ορίζονται ως σημαντικά ψηφία:

A. όλα τα μη μηδενικά ψηφία ενός αριθμού,

B. τα μηδενικά ψηφία ανάμεσα σε μη μηδενικά ψηφία.

Μηδενικά ψηφία μετά το τελευταίο μη μηδενικό ψηφίο, δε θεωρούνται σημαντικά.

Όταν ένας αριθμός με δεκαδικό μέρος έχει μηδέν ακέραιο τμήμα και μηδενικά ψηφία ανάμεσα στην υποδιαστολή και το πρώτο μη μηδενικό ψηφίο, τότε τα ψηφία αυτά δε θεωρούνται σημαντικά.

Τα μηδενικά ψηφία μετά από μη μηδενικό ψηφίο είναι σημαντικά.

Στα παραδείγματα που ακολουθούν τα σημαντικά ψηφία είναι τα ψηφία με κίτρινη γραφή:

**12,3 – 6.095 – 125.000 – 0,00643 – 32.500,0**

### Πράξεις με σημαντικά ψηφία

Η βασική αρχή στις πράξεις είναι ότι το αποτέλεσμα δεν μπορεί να έχει περισσότερα σημαντικά ψηφία από τον αριθμό με τα λιγότερα σημαντικά ψηφία από αυτούς που χρησιμοποιούμε

- Στην πρόσθεση και την αφαίρεση:

$$1,35 + 2,5986 = 3,9486$$

το αποτέλεσμα πρέπει να γίνει 3,95 (δηλαδή με 3 σημαντικά ψηφία, όσα έχει και ο αριθμός με τα λιγότερα σημαντικά ψηφία, δηλαδή το 1,35)

$$3,69 - 1,8596 = 1,8304$$

το αποτέλεσμα πρέπει να γίνει 1,83 (με 3 σημαντικά ψηφία).

- Στον πολλαπλασιασμό και τη διαίρεση:

$$1,35 \cdot 2,5986 = 3,50811$$

το αποτέλεσμα πρέπει να γίνει 3,51 (όπως το 1,35)

$$\frac{1,25}{2,3695} = 0,527537455\dots$$

το αποτέλεσμα πρέπει να γίνει 0,528 (με 3 σημαντικά ψηφία, όπως το 1,25).