



Χημεία και περιοδικός πίνακας

Μια εισαγωγή στον κόσμο των στοιχείων

Για μαθητές γ' Γυμνασίου



Τι μελετά η χημεία

Η χημεία μελετά τη σύσταση, τις ιδιότητες και τις μεταβολές της ύλης.

Φυσική μεταβολή

Ο πάγος λιώνει.
Το νερό αλλάζει κατάσταση,
αλλά παραμένει νερό.

Χημική μεταβολή

Ο σίδηρος σκουριάζει.
Σχηματίζονται νέες ουσίες
με διαφορετικές ιδιότητες.



Το άτομο και τα σωματίδιά του

Το άτομο και τα σωματίδια του																		
H																	He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na	Σωματίδιο				Φορτίο				Θέση									Ar
K	Πρωτόνιο				Θετικό (+)				Στον πυρήνα									Kr
Rb	Νετρόνιο				Ουδέτερο (0)				Στον πυρήνα									Xe
Cs	Ηλεκτρόνιο				Αρνητικό (-)				Γύρω από τον πυρήνα									Rn
Fr																		Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
	Σε ένα ουδέτερο άτομο:				Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr			

Σε ένα ουδέτερο άτομο:

αριθμός πρωτονίων = αριθμός ηλεκτρονίων



Τι είναι το χημικό στοιχείο

Κάθε στοιχείο έχει άτομα με τον ίδιο αριθμό πρωτονίων.

Ο ατομικός αριθμός Z δείχνει πόσα πρωτόνια έχει ο πυρήνας.

Αν αλλάξει ο αριθμός των πρωτονίων, αλλάζει και το στοιχείο.

8

O

Οξυγόνο

8 πρωτόνια



Ηλεκτρονιακές στιβάδες και ενέργεια

Τα ηλεκτρόνια καταλαμβάνουν τον χώρο γύρω από τον πυρήνα και δεν έχουν όλα την ίδια ενέργεια.

Στο απλό μοντέλο, ηλεκτρόνια με παραπλήσια ενέργεια σχηματίζουν την ίδια στιβάδα.

Στιβάδα	Θέση	Ενέργεια
1η	Πιο κοντά στον πυρήνα	Χαμηλότερη
2η	Πιο μακριά από την 1η	Υψηλότερη από την 1η
3η	Πιο μακριά από τη 2η	Υψηλότερη από τη 2η

Απλοποιημένο μοντέλο στιβάδων για την εισαγωγή στη δομή του ατόμου.



Η εξωτερική στιβάδα και οι ιδιότητες

Η κατανομή των ηλεκτρονίων στις στιβάδες καθορίζει τις χημικές ιδιότητες των στοιχείων.

Εξωτερική στιβάδα

Η πιο απομακρυσμένη κατειλημμένη στιβάδα από τον πυρήνα.

Παρόμοιες ιδιότητες

Στις κύριες ομάδες, ίδιο πλήθος ηλεκτρονίων στην εξωτερική στιβάδα συνδέεται με παρόμοιες ιδιότητες.



Περιοδικότητα και ταξινόμηση

Η ταξινόμηση των στοιχείων βασίζεται στην περιοδική επανάληψη των ιδιοτήτων τους.

Μελέτη κατά ομάδες

Μελετάμε μαζί στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες, αντί για κάθε στοιχείο χωριστά.

Ευκολότερη επικοινωνία

Η κοινή ταξινόμηση διευκολύνει την περιγραφή και τη σύγκριση των χημικών στοιχείων.



Η εξέλιξη του περιοδικού πίνακα

Επιλεγμένοι ιστορικοί σταθμοί έως τον Henry Moseley

1829 ● **Döbereiner**

Τριάδες στοιχείων με παρόμοιες ιδιότητες.

1862 ● **de Chancourtois**

Ελικοειδής διάταξη κατά ατομικό βάρος. Αναδεικνύει επαναλήψεις στις ιδιότητες.

1865 ● **Newlands**

Νόμος των οκτάβων: ομοιότητες ανά οκτώ στοιχεία στις πρώτες σειρές.

1869 ● **Μεντελέγιεφ**

Περιοδικός πίνακας με κενές θέσεις και προβλέψεις για άγνωστα στοιχεία.

1870 ● **Lothar Meyer**

Συνδέει τον ατομικό όγκο με το ατομικό βάρος και αναδεικνύει την περιοδικότητα.

1913 ● **Henry Moseley**

Τεκμηριώνει τον ατομικό αριθμό ως βάση για τη σωστή σειρά των στοιχείων.

Οι αποστάσεις μεταξύ των σταθμών δεν αντιστοιχούν σε χρονική κλίμακα.



Ο περιοδικός πίνακας με μια ματιά

118 στοιχεία, σε σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού

Ο περιοδικός πίνακας με όλα τα																	
118 στοιχεία, σε σειρά αυξανόμενου ατομικού αριθμού																	
H																	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

7 περίοδοι (γραμμές) 18 ομάδες (στήλες)

* Λανθανίδες (La–Lu) ** Ακτινίδες (Ac–Lr)



Πώς διαβάζουμε ένα κελί

H															He	
Li	Be									B	C	N	O	F	Ne	
Na	11 Na Νάτριο 22,99									Al	Si	P	S	Cl	Ar	
K					Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb					Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs					Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr					Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Nh	Fl	Mc	Lv	Ts	Og
						Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
		Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

11

Na

Νάτριο

22,99

11

Ατομικός αριθμός

Το νάτριο έχει 11 πρωτόνια.

Na

Χημικό σύμβολο

Πρώτο γράμμα κεφαλαίο, δεύτερο μικρό.

22,99

Σχετική ατομική μάζα

Δεν δείχνει τον αριθμό των νετρονίων.

11 Ατομικός αριθμός

Το νάτριο έχει 11 πρωτόνια.

Na Χημικό σύμβολο

Πρώτο γράμμα κεφαλαίο, δεύτερο μικρό.

22,99 Σχετική ατομική μάζα

Δεν δείχνει τον αριθμό των νετρονίων.



Περίοδοι, ομάδες και πλήθος στοιχείων

Κατάταξη κατά αύξοντα ατομικό αριθμό

Περίοδος	Στοιχεία
1η	2
2η	8
3η	8
4η	18
5η	18
6η	32
7η	32

7 περίοδοι

Οι οριζόντιες γραμμές του πίνακα.

18 ομάδες

Οι κατακόρυφες στήλες του πίνακα.

Οι δύο σειρές κάτω από τον πίνακα ανήκουν στην 6η και στην 7η περίοδο.
Η ξεχωριστή θέση τους εξοικονομεί χώρο.

Η 7η περίοδος είναι πλέον πλήρης.



Περίοδοι και ομάδες

Περίοδος: μια οριζόντια γραμμή

Na Mg Al Si P S Cl Ar

Η 3η περίοδος, από το νάτριο έως το αργό.

Ομάδα: μια κατακόρυφη στήλη

Τα στοιχεία της ίδιας ομάδας συχνά έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Ομάδα 17
(απόσπασμα)

F

Cl

Br

I



Ο νόμος της περιοδικότητας

Οι ιδιότητες των χημικών στοιχείων είναι περιοδική συνάρτηση του ατομικού τους αριθμού.

Στην ίδια ομάδα

Τα στοιχεία έχουν παρόμοιες χημικές ιδιότητες.

Στην ίδια περίοδο

Οι ιδιότητες μεταβάλλονται προοδευτικά από στοιχείο σε στοιχείο.



Μέταλλα και αμέταλλα

Διάκριση των στοιχείων με βάση τις ιδιότητές τους

ΜΕΤΑΛΛΑ

Πολύ περισσότερα στοιχεία.
Κυρίως αριστερά και στο κέντρο.

Συνήθως άγουν καλά τη θερμότητα
και τον ηλεκτρισμό.
Πολλά διαμορφώνονται εύκολα.

Fe Σίδηρος **Cu Χαλκός**

ΑΜΕΤΑΛΛΑ

Κυρίως επάνω δεξιά στον πίνακα.
Το υδρογόνο βρίσκεται αριστερά.

Συνήθως άγουν δύσκολα
τη θερμότητα και τον ηλεκτρισμό.
Έχουν ποικίλες φυσικές ιδιότητες.

O Οξυγόνο **S Θείο**

Υπάρχουν εξαιρέσεις: ο γραφίτης, μορφή άνθρακα, άγει τον ηλεκτρισμό.



Ομάδες με ιδιαίτερα ονόματα

Ομάδες με πολλαπλά ονόματα																	
H																He	
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Ομάδα		Ονομασία								Διευκρίνιση						Ar
K	1η		Αλκάλια								Εκτός από το υδρογόνο						Kr
Rb	2η		Αλκαλικές γαίες														Xe
Cs	17η		Αλογόνα														Rn
Fr	18η		Ευγενή αέρια														Og
		La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
Η εξαίρεση του υδρογόνου							Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	

Η εξαίρεση του υδρογόνου

Το υδρογόνο ανήκει στην 1η ομάδα, αλλά δεν είναι αλκάλιο.



Τρεις χαρακτηριστικές οικογένειες

Τρεις χαρακτηριστικές οικογένειες																		
H																He		
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne	
Na			Αλκάλια					Αλογόνα					Ευγενή αέρια					Ar
K	Ομάδα		1, εκτός H					17					18					Kr
Rb	Παραδείγματα		Li, Na, K					F, Cl, Br					He, Ne, Ar					Xe
Cs	Γνώρισμα		Μέταλλα με μεγάλη δραστικότητα					Σχηματίζουν άλατα με πολλά μέταλλα					Πολύ μικρή χημική δραστικότητα					Rn
Fr																	Og	

Η θέση στον πίνακα βοηθά να προβλέψουμε τη συμπεριφορά ενός στοιχείου.

Τα στοιχεία στην καθημερινή ζωή															
Cu Χαλκός Ηλεκτρικά καλώδια, χάρη στην καλή αγωγιμότητά του.				Al Αλουμίνιο Αλουμινόχαρτο και ελαφριές κατασκευές.											
O Οξυγόνο Το εισπνέουμε κυρίως με τη μορφή μορίων O ₂ .				Si Πυρίτιο Χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικά κυκλώματα.											



Χημικές ενώσεις και μείγματα

ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΩΣΗ



Νερό

Κάθε μόριο περιέχει 2 άτομα υδρογόνου και 1 άτομο οξυγόνου. Τα στοιχεία ενώνονται χημικά.

ΜΕΙΓΜΑ

Αέρας

Περιέχει κυρίως άζωτο και οξυγόνο, μαζί με άλλα αέρια.

Οι ουσίες συνυπάρχουν.
Η αναλογία τους μπορεί να αλλάξει.



Τι κρατάμε από το μάθημα

Βασικές ιδέες

Ο αριθμός των πρωτονίων καθορίζει το στοιχείο.

Ο περιοδικός πίνακας οργανώνει τα στοιχεία και δείχνει ομοιότητες.

Τα στοιχεία συνδυάζονται και σχηματίζουν χημικές ενώσεις.

Μικρό κουίζ

1. Το Mg έχει $Z = 12$.
Πόσα πρωτόνια έχει;

2. Η ομάδα είναι γραμμή ή στήλη;

3. Το νερό είναι ένωση ή μείγμα;



Ερωτήσεις επανάληψης (1/2)

01 Να διατυπώσετε τον νόμο της περιοδικότητας.

02 Ποια ήταν η ανάγκη για την ταξινόμηση των στοιχείων;

03 Ποια ομάδα του περιοδικού πίνακα ονομάζεται ομάδα των:
α. αλκαλίων, β. αλκαλικών γαιών,
γ. αλογόνων και δ. ευγενών αερίων;



Ερωτήσεις επανάληψης (2/2)

04

Πώς ονομάζονται οι οριζόντιες σειρές και πώς οι κατακόρυφες στήλες στον περιοδικό πίνακα του Mendeleev και στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα;

05

Πόσες είναι οι περίοδοι και πόσες οι ομάδες στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα;

06

Σε ποια περιοχή βρίσκονται τα μέταλλα και σε ποια τα αμέταλλα στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα;

07

Με ποιο κριτήριο κατατάσσονται τα στοιχεία στον σύγχρονο περιοδικό πίνακα;



Η προέλευση των ονομάτων των στοιχείων

Δραστηριότητα αναζήτησης

Να εντοπίσετε στον περιοδικό πίνακα στοιχεία με ονόματα περιοχών, κρατών, πόλεων ή επιστημόνων.

Για κάθε παράδειγμα, σημειώστε το όνομα, το χημικό σύμβολο και τον τόπο ή τον επιστήμονα στον οποίο αναφέρεται.



Η χρησιμότητα του περιοδικού πίνακα

H														He
Li	Be								B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg									Si	P	S	Cl	Ar
K													Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo								I	Xe
Cs	Ba	*	Hf	Ta	W								At	Rn
Fr	Ra	**	Rf	Db	Sg								Ts	Og
		La	Ce	Pr	Nd								Lu	
				Pa	U								Lr	

Οργάνωση

Κατατάσσει τα χημικά στοιχεία κατά αύξοντα ατομικό αριθμό.

Μελέτη και σύγκριση

Μελετάμε μαζί στοιχεία με παρόμοιες ιδιότητες, αντί για κάθε στοιχείο ξεχωριστά.

Πρόβλεψη συμπεριφοράς

Η θέση ενός στοιχείου βοηθά να προβλέψουμε τη χημική συμπεριφορά του.

Βασικές πληροφορίες

Παρέχει το χημικό σύμβολο, τον ατομικό αριθμό και τη σχετική ατομική μάζα.

Επικοινωνία

Προσφέρει έναν κοινό τρόπο ταξινόμησης και περιγραφής των στοιχείων.