

5 69 ΠΔΒ  
Θ. Δ. ΘΕΟΔΩΡΙΔΗ  
ΔΗΜΟΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ

Θεοδωρίδου (Θ. Δ.)

# Χ Η Μ Ε Ι Α

Για την Ε' και ΣΤ' τάξη του Δημ. Σχολείου

(Κατά το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργ. Παιδείας)

ΕΚΔΟΣΗ Α΄.



002  
ΚΛΣ  
ΣΤ2Α  
911

ΕΚΔΟΣΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε. - ΑΘΗΝΑ

4 - ΟΔΟΣ ΑΛΘΑΙΑΣ - 4

1933

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ, ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ  
ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΔΙΔΑΚΤΙΚΩΝ ΒΙΒΛΙΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΕΩΝ

5 69 ΠΔΒ  
Θ. Δ. ΘΕΟΔΩΡΙΔΗ  
ΔΗΜΟΔΙΔΑΣΚΑΛΟΥ

Θεοδωρίδου (Θ. Δ.)

# Χ Η Μ Ε Ι Α

Για την Ε' και ΣΤ' τάξη του δημ. σχολείου.

(Κατά το επίσημο αναλυτικό πρόγραμμα του Υπουργ. Παιδείας)

ΕΚΔΟΣΗ Α'

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ

ΕΔΩΡΗΜΑΤΟ

Εκδ. οίκος Δημητράκου Α.Ε.

αβξ. αριθ. εισαγ. 1422 του έτους 1933



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε.—ΑΘΗΝΑΙ  
1933

002  
ΚΛΣ  
ΣΥ2Α  
911

# ΧΗΜΕΙΑ

PRINTED IN GREECE—1933

ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΑΚΟΥ Α. Ε.

# ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ

## ΑΝΟΡΓΑΝΗ ΧΗΜΕΙΑ

### Ο ΑΕΡΑΣ ΕΙΝΑΙ ΣΩΜΑ

Στή Φυσική Πειραματική με πολλά πειράματα αποδείξαμε, ότι ο αέρας είναι σώμα. Είναι ανάγκη καλὰ νὰ τὸ ξέρουμε αὐτό, γιὰ τοῦτο ξανακάνομε ἐδῶ ἕνα ἀπὸ τὰ πειράματα αὐτά.

Παίρνομε ἕνα ποτήρι καὶ τὸ κρατοῦμε ἀνάστροφο. Τὸ ποτήρι μᾶς φαίνεται ἀδειανό, εἶναι ὅμως γεμάτο αέρα. Ὅταν τὸ βουτήξωμε στὸ νερό, ἔτσι ἀνάστροφο καθὼς τὸ κρατοῦμε, καὶ τὸ βγάλωμε πάλι, θὰ ἰδοῦμε, ὅτι τὰ ἐσωτερικά του τοιχώματα ἔμειναν στεγνά. Τὸ νερὸ δὲ μπήκε μέσα· τὸ ἐμπόδισε ὁ αέρας τοῦ ποτηριοῦ.

Ὅταν ὅμως, τὴν ὥρα ποὺ κρατοῦμε τὸ ποτήρι βουτηγμένο ἀνάστροφα μέσα στὸ νερό, τὸ πλεσιάζωμε λίγο, τότε ἕνα μέρος ἀπὸ τὸν αέρα του θὰ φύγη μὲ μεγάλες φούσκες, καὶ θὰ μπῆ νερὸ μέσα στὸ ποτήρι, τόσος ὅγκος ἀκριβῶς, ὅσος ὅγκος τοῦ αέρα ἔφυγε.

Ὡστε ὁ αέρας εἶναι σώμα, ἀφοῦ ἐμποδίζει ἄλλο σώμα νὰ πιάσῃ τὴ θέση του.

Χωρὶς τὸν αέρα οὔτε καύση μπορεῖ νὰ γίνῃ, οὔτε ζωὴ μπορεῖ νὰ ὑπάρξῃ.

α) Πάρτε ἕνα κερι, ἀνάψτε το καὶ κολλήστε το στὸ τραπέζι σας. Κατόπι σκεπάστε το μ' ἕνα ποτήρι, γιὰ νὰ τοῦ ἀποκλείσετε τὸν αέρα. Ἀμέσως σχεδὸν τὸ κερι θὰ σβῆσῃ. Κι ἕνα κάρβουνο ἀναμμένο ἐπίσης θὰ ἔσβηνε, κι ἕνα κομμάτι φωσφόρος, καὶ ὅ,τι ἄλλο ἀναμμένο σώμα.

Ὡστε χωρὶς τὸν αέρα δὲν μπορεῖ νὰ γίνῃ καύση.

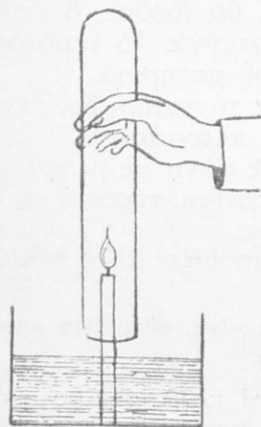
β) "Αν πιάσετε ένα ποντικάκι και τὸ βάλετε μέσα σὲ μιὰ γυάλα ἀνοιχτή, τὸ ποντικάκι θὰ ζῆ μιὰ χαρά. Σκεπάστε κατόπι τὴ γυάλα, γιὰ νὰ μὴν μπαίνει ἀέρας. Θὰ δῆτε, ὅτι ἡ ἀναπνοὴ τοῦ ποντικιοῦ θὰ γρηγορέψη, καὶ τέλος θὰ μείνῃ νεκρό.

Ἐπίσης θὰ πεθάνῃ καὶ κάθε ἄλλο ζῶο, ὅταν τοῦ ἀποκλείσωμε τὸν ἀέρα. Πνίγεται ὁ ἄνθρωπος μέσα στὸ νερό, ἐπειδὴ δὲν ἔχει ἀέρα ν' ἀναπνεύσῃ, καὶ πεθαίνει μέσα σ' ἕνα κλειστὸ χῶρο, γιὰ τὴν ἴδια αἰτία.

"Ὡστε χωρὶς τὸν ἀέρα, οὔτε ζῶ ἢ μπορεῖ νὰ ὑπάρξῃ.

Ὁ ἀέρας εἶναι μίγμα δύο ἀερίων, τοῦ ὀξυγόνου καὶ τοῦ ἀζώτου.

Στὸν πάτο μιᾶς λεκάνης κολλοῦμε ἕνα σπερματσέτο, καὶ κατόπι τὴ μισογεμίζουμε νερό. Ἀνάβομε τὸ κεριὶ καὶ κρατοῦμε ἀπὸ πάνω τοῦ ἕνα γυαλένιο κύλινδρο ἀνάποδα, ἔτσι, πὺ ἡ φλόγα τοῦ κεριοῦ νὰ χῶνεται στὸ στόμα τοῦ κυλίνδρου, ἀλλὰ τὰ χεῖλια τοῦ κυλίνδρου νὰ μὴν ἀγγίζουσι τὸ νερό. Παρατηροῦμε, ὅτι τὸ κεριὶ ἐξακολουθεῖ νὰ καίῃ, γιὰτὶ ὁ ἀέρας μπορεῖ καὶ μπαίνει κάτωθε.

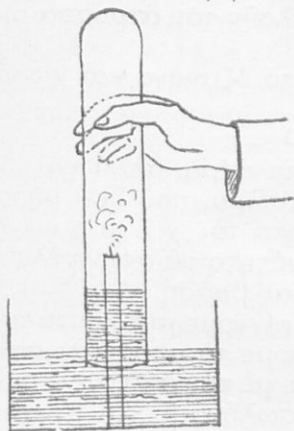


Σχῆμα 1.

"Ὅταν ὁμοῦς χῶσωμε τὰ χεῖλια τοῦ κυλίνδρου στὸ νερό, ὁ ἀέρας ἐμποδίζεται νὰ μῆ καὶ τὸ κεριὶ σβῆνῃ. Τὴν ἴδια ὥρα τὸ νερό ἀνεβαίνει μέσα στὸν κύλινδρο καὶ γεμίζει τὸ ἕνα πέμπτο τοῦ χῶρου του.

"Ἄς σκεφθοῦμε τί γίνεται.

Ἡ φλόγα ἔσβησε, γιατί τῆς ἀποκλείσαμε τὸν ἀέρα. Ἀλλὰ πῶς ἀνέβηκε τὸ νερὸ μέσα στὸν κύλινδρο, ἀφοῦ



Σ χ ῆ μ α 2.

ἦταν γεμάτος ἀέρα; Καταλαβαίνομε ἀμέσως, ὅτι ἓνα μέρος ἀπὸ τὸν ἀέρα τοῦ κυλίνδρου χάθηκε καὶ τὸν τόπο του τὸν ἔπιασε τὸ νερό. Ἀλλὰ ποῦ καὶ πῶς χάθηκε; Μήπως ἐξέφυγε ἀπὸ τὰ χεῖλια τοῦ κυλίνδρου; Ἀδύνατο· γιατί κρατούσαμε τὸν κύλινδρο κατακόρυφο. Εἶναι φανερό λοιπόν, ὅτι τὸν ἀέρα ποῦ χάθηκε, τὸν ἔφαγε ἡ φλόγα. Ἄν ἡ φλόγα ξώδευε ὄλο τὸν ἀέρα τοῦ κυλίνδρου, τότε τὸ νερὸ θὰ ἀνέβαινε ὡς ἀπάνω, θὰ γέμιζε ὄλο τὸν κύλινδρο.

Ἀλλὰ γιατί λοιπόν ἡ φλόγα νὰ μὴ ξοδέψῃ ἕλον τὸν ἀέρα τοῦ κυλίνδρου; Χωρὶς ἄλλο, δὲν εἶναι ὄλος ὁ ἀέρας τοῦ κυλίνδρου κατάλληλος νὰ τροφοδοτήσῃ τὴ φλόγα.

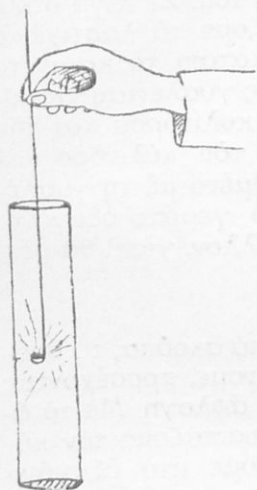
Μόνο τὸ  $\frac{1}{5}$  του εἶναι κατάλληλο. Ἀλλὰ τότε εἶναι ὄλοφάνερο, ὅτι αὐτὸ τὸ  $\frac{1}{5}$ , ποῦ τρέφει τὴ φλόγα, εἶναι διαφορετικὸ ἀπὸ τὰ ἄλλα  $\frac{4}{5}$ , παῦ δὲν τὴν τρέφουν.

Δηλαδή ὁ ἀέρας τοῦ κυλίνδρου ἀποτελεῖται ἀπὸ δυὸ ἀέρια διαφορετικά. Τὸ ἓνα διατηρεῖ τὴν καύση, τὸ ἄλλο δὲν τὴ διατηρεῖ. Τὸ πρῶτο τὸ ὠνόμασαν ὀ ξ υ γ ὀ ν ο, καὶ τὸ δεύτερο ἄ ζ ὦ τ ο.

Αὐτὰ τὰ δυὸ ἀέρια, ἀνακατωμένα, ἀποτελοῦν τὸν ἀτμοσφαιρικὸ ἀέρα. Σὲ ἓναν ὄγκο ἀέρα, τὰ  $\frac{4}{5}$  εἶναι ἄζω-

πιά κάρβουνο. Τί ἔγινε; Θὰ τὸ μάθωμε μετὴ σειρά του.

γ) Μετὸ μετάλλινον κουταλάκι πιάνομε λίγο θειάφι, τὸ ανάβομε καὶ τὸ χώνομε στὸ ὀξυγόνο. Ἐνῶ ἔξω στὸν ἀέρα καίεται μετὰ φλόγα ἀφανῆ, μέσα στὸ ὀξυγόνο καίεται μετὰ λαμπρὴ γαλάζια φλόγα. Στὸ κουταλάκι δὲν ἔμεινε καθόλου θειάφι. Τί ἔγινε; Θὰ τὸ μάθωμε μετὴ σειρά του.



Σχῆμα 5.

δ) Παίρνομε ἓνα ἀτσαλένιον σπειρωτὸ σύρμα (καντίνι κιθάρας λ. χ.), ανάβομε ἓνα κομμάτι ἴσκα καρφωμένο στὴν ἄκρη του καὶ τὸ βυθίζομε στὸ ὀξυγόνο. Θ' ἀρχίσῃ νὰ καίεται μετὰ λαμπρὰς σπίθες σάν ἀστράκια καὶ νὰ στάζῃ λυωμένο στὸν πάτο τοῦ κυλίνδρου. Τί εἶναι αὐτὸ τὸ λυῶμα ποὺ στάζει; Θὰ τὸ μάθωμε μετὴ σειρά του.

Τί διδαχτήκαμε ἀπὸ τὰ 4 αὐτὰ πειράματα;

Διδαχτήκαμε, ὅτι τὸ ὀξυγόνο κάνει ζωηρὴ τὴν καύση τῶν σωμάτων. Στὸν ἀέρα τὰ σώματα δὲν καίονται τόσο ζωηρά, γιατί τὸ ὀξυγόνο εἶναι ἀνακατωμένο μετὰ πολὺ ἄζωτο.

Θυμᾶστε ἐκεῖνο ποὺ εἶπαμε ἀρχὴ ἀρχῆ, ὅτι ὁ ἀέρας βοηθεῖ τὴν καύση; Κατόπι ἀπ' ὅσα μάθαμε διορθώνομε αὐτὸ ποὺ εἶπαμε: Ὁχι ὁ ἀέρας, ἀλλὰ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα βοηθεῖ τὴν καύση.

\*\*\*

ε) Ὅταν θὰ πιάσετε κανένα ποντικάκι, ἐτοιμᾶστε πάλι ὀξυγόνο καὶ μαζέψτετὸ σὲ μιὰ μεγάλη γυάλα τοῦ γλυκοῦ. Σκεπᾶστε τὸ ποντικάκι μ' ἓνα ποτήρι, ὡσότου



ν' ἀρχίσῃ ν' ἀνασαινή με δυσκολία. Ὅταν θά πέσῃ λιγοθυμισμένο κι ἐτοιμοθάνατο, ρίξτε το μέσα στή γυάλα με τὸ ὀξυγόνο. Ἀμέσως θά ζωντανέψῃ.

Θυμᾶστε ἐκεῖνο πού εἶπαμε ἀρχὴ ἀρχή, ὅτι ὁ ἀέρας διατηρεῖ τὴ ζωή ; Τώρα διορθώνομε αὐτὸ πού εἶπαμε :  
"Ὁ χι ὁ ἀέρας, ἀλλὰ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα διατηρεῖ τὴ ζωή.

\*\*\*

Δυὸ ἀπορίεις : Πῶς ζοῦν τὰ ψάρια στὸ νερὸ καὶ οἱ ναρκωμένες νυχτερίδες τὸ χειμῶνα ;

Τὸ νερὸ ἔχει μέσα του διαλυμένον ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα, λοιπὸν καὶ ὀξυγόνο. Τὰ ψάρια ἔχουν τὴ δύναμη με τὰ σπάραχνά τους νὰ παίρνουν αὐτὸ τὸ λίγο ὀξυγόνο κι αὐτὸ τοὺς φθάνει γιὰ τὴ ἀναπνοή τους.

Ὅσο γιὰ τίς νυχτερίδες, ὄχι μόνο αὐτές, ἀλλὰ καὶ τὰ φίδια καὶ οἱ μύγες καὶ ὅλα τὰ ἔρπετά καὶ τὰ ἔντομα ναρκώνονται τὸ χειμῶνα. Φαίνονται τότε νεκρά, ἀλλὰ δὲν εἶναι. Ἀναπνέουν, ὅμως πολὺ ἀργά. Ἐπειδὴ ἀναπνέουν ἀργά, γιὰ τοῦτο καὶ ἡ κυκλοφορία τοῦ αἵματος γίνεται πολὺ ἀργή, καὶ γι' αὐτὸ δὲν ἔχουν ἀνάγκη ἀπὸ νέα τροφή. Τοὺς φθάνει τὸ λίπος, πού ἔχουν ἀποθηκεμένο κάτω ἀπὸ τὸ δέρμα τους. Αὐτὸ ξοδεύεται λίγο λίγο γιὰ τροφή τους, γιὰ τοῦτο ξυπνοῦνε τὴν ἀνοιξὴ πολὺ ἀδυνατισμένα, σὰ σκέλεθρα.

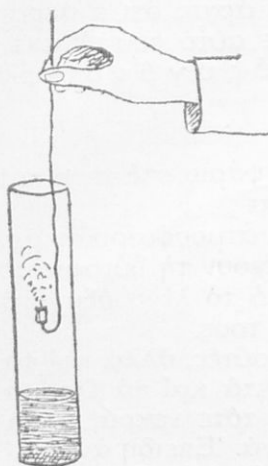
## Α Ζ Ω Τ Ο

Ξανακάνομε τὸ πείραμα σχήμα 2.

Ὅταν τὸ κερὶ σβήσῃ κι ἀνεβῇ τὸ νερὸ μέσα στὸν κύλινδρο, εἶναι γνωστὸ πῶς δὲν ἔμεινε μέσα παρὰ μόνο ἄζωτο. Χωρὶς νὰ σηκώσωμε τὸν κύλινδρο ἀπὸ τὸ νερὸ, ξεκολλοῦμε καὶ τραβοῦμε τὸ κερὶ, καὶ με τὴ βοήθεια τῆς γυαλένιας πλακίτσας ἀναστρέφομε τὸν κύλινδρο καὶ τὸν θέτομε ὀρθὸ καὶ σκεπασμένο στὸ τραπέζι. Τὸ νερὸ πού εἶχε ὁ κύλινδρος θά πιάσῃ τὸ κάτω μέρος του. Τὸ ἀπάνω μέρος τοῦ κυλίνδρου εἶναι γεμᾶτο ἄζωτο.

Ἄν τώρα κολλήσωμε ἓνα κερᾶκι ἀναμμένο στὴν κα-

μυλωμένη ἄκρη ἑνὸς σύρματος καὶ τὸ χῶσωμε μέσα στὸ ἄζωτο, ἀμέσως θὰ σβῆση. Θὰ πῆ, ὅτι τὸ ἄζωτο δὲ διατηρεῖ τὴν καύση.



Σχῆμα 6.

Ἄν ρίξωμε μέσα στὸ ἄζωτο ἕνα ποντικάκι ἢ ἕνα πουλάκι, θὰ νεκρωθῆ. Θὰ πῆ, ὅτι τὸ ἄζωτο δὲ διατηρεῖ τὴ ζωή.

Ἄν τὸ ἄζωτο δὲν ὠφελῆ στὴν ἀναπνοή, ὠφελεῖ ὅμως πολὺ στὴ διατροφή τῶν ζώων καὶ τῶν φυτῶν.

Ἄζωτο περιέχουν ὅλες σχεδὸν οἱ ὀργανικὲς οὐσίες, προπάντων αἱ ζωϊκὲς. Τὸ κρέας, τὰ αὐγά, τὰ νύχια, οἱ τρίχες, τὸ γάλα, τὰ λάχανα, τὰ φασόλια κτλ. Καλὲς τροφὲς γιὰ τὰ ζῶα, καὶ καλὰ λιπώματα γιὰ τὰ φυτά, εἶναι ἐκεῖνα ποὺ περιέχουν ἄζωτο. Τὶς τροφὲς τὶς καταγράφει ἡ ὑγιεινὴ, καὶ τὰ λιπώματα τὰ γεωργικὰ βιβλία.

### ΚΑΥΣΗ, ΟΞΙΔΙΑ, ΟΞΙΔΩΣΗ

α) Κ α Ὑ σ η. Δὲ λησμανήσατε, ὅτι ἡ καρβουνόσκονη ποὺ ἀνάψαμε μέσα στὸ ὀξυγόνο, χάθηκε. Μέσα στὸ κουταλάκι δὲν εἶχε μείνει τίποτα. Τί ἔγινε λοιπόν; Οἱ χημικοὶ βρῆκαν, ὅτι ὅταν καιόταν ἡ καρβουνόσκονη, παραγόταν ἕνα ἀέριο. Μάζεισαν τὸ ἀέριο αὐτό, τὸ ἐξέτασαν καὶ εἶδαν, ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ κάρβουνο καὶ ὀξυγόνο. Ἄπ' αὐτὸ κατάλαβαν, ὅτι ἡ καύση τῆς καρβουνόσκονης δὲν ἦταν ἄλλο τίποτα, παρὰ ἔνωσι τῆς καρβουνόσκονης μὲ τὸ ὀξυγόνο. Ἐνωσι τόσο ὀρμητικὴ καὶ γρήγορη, ὥστε νὰ γεννᾷ φωτιὰ (δηλ. φῶς καὶ θερμότητα).

Δὲ λησμονήσατε ἐπίσης, ὅτι τὸ θειάφι, ποὺ κάψαμε μέσα στὸ ὀξυγόνο, χάθηκε κι αὐτό. Τί ἔγινε; Ἀπὸ τὴν καύση τοῦ θειαφιοῦ γεννήθηκε ἕνα ἀέριο πνιγερό. Οἱ

χημικοί τὸ ἐξέτασαν καὶ βρῆκαν, ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ θειάφι καὶ ὀξυγόνο. Ἡ καύση λοιπὸν τοῦ θειαφιοῦ δὲν ἦταν τίποτε ἄλλο, παρὰ ἔνωση τοῦ θειαφιοῦ μὲ τὸ ὀξυγόνο. Ἐνωση τόσο ὀρμητικὴ καὶ γρήγορη, ὥστε νὰ γεννᾷ φῶς καὶ θερμότητα.

Θυμᾶστε ἀκόμα, ὅτι τὸ σπειρωτὸ ἀτσαλένιο σύρμα, ὅταν καιόταν στὸ ὀξυγόνο, ἔσταζε κάτι χονδρὲς μαύρες σταγόνες. Οἱ χημικοὶ τὶς ἐξέτασαν καὶ βρῆκαν, ὅτι ἀποτελοῦνται ἀπὸ σίδηρο καὶ ὀξυγόνο. Ἀπ' ἐκεῖ κατάλαβαν, ὅτι καύση τοῦ σιδήρου θὰ πῆ ἔνωση τοῦ σιδήρου μὲ τὸ ὀξυγόνο. Ἐνωση τόσο ὀρμητικὴ καὶ γρήγορη, πὺ νὰ γεννᾷ φῶς καὶ θερμότητα.

Ἀπ' ὅλα αὐτὰ βγάζομε τὸ συμπέρασμα, ὅτι ἡ καύση ἑνὸς σώματος εἶναι ἔνωση αὐτοῦ τοῦ σώματος μὲ τὸ ὀξυγόνο, ἔνωση, πὺ συνοδεύεται ἀπὸ φῶς καὶ θερμότητα.

β) Ὁξίδια. Τὸ νέο σῶμα, πὺ γεννήθηκε ἀπὸ τὴν καύση τοῦ κάρβουνα (δηλαδὴ ἀπὸ τὴν ἔνωση του μὲ τὸ ὀξυγόνο), ἔπρεπε νὰ πάρῃ καὶ νέο ὄνομα. Τὸ ὠνόμασε λοιπὸν ἡ χημεῖα ὀξίδιο τοῦ ἀνθρακᾶ (τὸ κάρβουνο οἱ ἀρχαῖοι τὸλεγαν ἀνθρακᾶ). Ἐτσι, τὸ νέο σῶμα, πὺ γεννήθηκε ἀπὸ τὴν καύση τοῦ θειαφιοῦ, ὠνομάστηκε ὀξίδιο τοῦ θειαφιοῦ. Ἐπίσης, τὸ νέο σῶμα, πὺ γεννήθηκε ἀπὸ τὴν καύση τοῦ σιδήρου, ὠνομάστηκε ὀξίδιο τοῦ σιδήρου.

Γενικᾶ: Ὁξίδια λέγονται τὰ νέα σώματα, πὺ γεννιοῦνται ἀπὸ τὴν καύση, καὶ ἀποτελοῦνται ἀπὸ τὸ σῶμα πὺ κᾶκε κι ἀπὸ ὀξυγόνο.

γ) Ὁξίωση. Ὅταν ἐκθέσωμε ἕνα καρφὶ σιδερένιο στὸν ἀέρα, τὸ καρφὶ σιγὰ σιγὰ θὰ σκουριᾶ μὲ σκουριά. Οἱ χημικοὶ ἐξέτασαν τὴ σκουριά αὐτὴ καὶ βρῆκαν, ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ σίδηρο καὶ ὀξυγόνο. Μὲ ἄλλα λόγια ἡ σκουριά τοῦ σιδήρου δὲν εἶναι τίποτε ἄλλο, παρὰ ὀξίδια τοῦ σιδήρου, ὅτι ἦταν καὶ οἱ σταγόνες ἐκεῖνες, πὺ πήραμε ἀπὸ τὴν καύση τοῦ σιδερένιου σύρματος μέσα στὸ ὀξυγόνο. Συμπεραίνομε λοιπὸν, ὅτι τὸ καρφὶ ρούφηξε ὀξυγόνο ἀπὸ τὸν ἀέρα, ἐνώ-

θηκε μαζί του και γέννησε τὴ σκουριά. Αὐτὴ τὴν ἀργὴ ἔνωση τοῦ σιδήρου μὲ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα οἱ χημικοὶ τὴν ὠνόμασαν ὀξείδωση τοῦ σιδήρου. Ἡ ὀξείδωση λοιπὸν τοῦ σιδήρου δὲν εἶναι ἄλλο, παρὰ καύση τοῦ σιδήρου, ἀλλὰ καύση ἀργή, ποὺ δὲ γεννᾷ φωτιά.

Ὅλα τὰ σώματα καίονται, δηλ. ἐνώνονται μὲ τὸ ὀξυγόνο γεννώντας φωτιά, ἀλλὰ ὅλα τὰ σώματα δὲν ὀξειδώνονται. Λόγω χάρις τὸ θειάφι καὶ τὸ κάρβουνο δὲν ὀξειδώνονται, ἐνῶ καίονται, καθὼς εἶδαμε. Τὰ μέταλλα ὅλα ὀξειδώνονται (χαλκός, τσίγκος, ὑδράργυρος κτλ.), ἐκτός ἀπὸ τὸ χρυσάφι, τὴν πλατίνη, τὸ ἀσημι, κι ἓνα δυὸ ἄλλα.

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΘΕΣΗ

Ἀπὸ τὴν σιδηροσκουριά μπορεί ἓνας χημικὸς νὰ πάρη χωρισμένα τὰ δυὸ σώματα, ποὺ τὴν ἀποτελοῦν, δηλαδή τὸ σίδηρο καὶ τὸ ὀξυγόνο. Ἐπίσης μπορεί νὰ χωρίσῃ τὸ ὀξείδιο τοῦ θειαφιοῦ (τὸ ἀέριο) σὲ θειάφι καὶ ὀξυγόνο. Ἐπίσης μπορεί τὸ ὀξείδιο τοῦ ἀνθρακα νὰ τὸ χωρίσῃ στὰ συστατικά του, δηλ. σὲ κάρβουνο καὶ ὀξυγόνο.

Τὴ δουλιὰ αὐτὴ τὴ λέμε στὴ γλῶσσα τῆς χημείας χημικὴ ἀνάλυση. Τὶς ἀναλύσεις, ποὺ ἀναφέραμε τώρα δά, δὲν μπορούμε ἐμεῖς νὰ τὶς καταφέρουμε, γιατί χρειάζονται ἀκριβὰ χημικὰ ὄργανα. Μπορούμε ὅμως νὰ ἀναλύσωμε τὸ κόκκινο ὀξείδιο τοῦ ὑδραργύρου. Μπορούμε δηλ. νὰ τὸ χωρίσωμε στὰ συστατικά του, σὲ ὑδράργυρο καὶ ὀξυγόνο. Μέσα σ' ἓνα δοκιμαστικὸ σωλῆνα βάζομε λίγο ὀξείδιο ὑδραργύρου καὶ τὸ κρατοῦμε στὴ φλόγα τοῦ καμινέτου. Μὲ τὴ θερμότητα τὸ σῶμα θὰ ἀναλυθῆ, καὶ θὰ ἰδοῦμε τὸν ὑδράργυρο νὰ σκεπάσῃ ἀσημόχρωμος τὰ μάγουλα τοῦ σωλῆνα. Ὅσο γιὰ τὸ ὀξυγόνο, αὐτὸ δὲν τὸ βλέπομε, γιατί εἶναι ἀχρωμο ἀέριο ἂν ὅμως χῶσωμε στὸ σωλῆνα ἓνα ξυλαράκι πυρωμένο στὴν ἄκρη, ἀναφλογίζει ἀμέσως ζωηρὰ καὶ φανερώνει τὴν παρουσία τοῦ ὀξυγόνου.

Ἡ λέξη ἀνάλυση στὴ γλῶσσα τῆς χημείας σημαίνει λοιπὸν χωρισμὸ ἑνὸς σώματος στὰ συστατικά,

πού τὸ ἀποτελοῦν. Τὸ ἐναντίον, ἡ ἔνωση δυὸ σωμάτων σὲ ἓνα, λέγεται χ η μ ι κ ῆ σ ύ ν θ ε σ η. Ἡ καύση λ. χ. εἶναι χημικὴ σύνθεση (γιατί ;)

### ΣΩΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΤΑ

Τὸ ὀξείδιο τοῦ σιδήρου γεννήθηκε ἀπὸ τὴ σ ύ ν θ ε σ η δυὸ σωμάτων (ποιῶν ;), γιὰ τοῦτο λέγεται σ ύ ν θ ε τ ο σ ῶ μ α. Ἔτσι καὶ τὸ ὀξείδιο τοῦ θειαφιοῦ, καὶ τὸ ὀξείδιο τοῦ ἄνθρακα, καὶ τὸ ὀξείδιο τοῦ ὑδραργύρου εἶναι σύνθετα σώματα (γιατί ;)

### ΣΩΜΑΤΑ ΑΠΛΑ (ἢ στοιχεῖα).

Καθὼς εἶδαμε παραπάνω, ὁ χημικὸς μπορεῖ ἓνα σύνθετο σῶμα νὰ τὸ ἀναλύσῃ στὰ συστατικά του, κι ἐμεῖς ἀναλύσαμε τὸ ὀξείδιο τοῦ ὑδραργύρου. Μερικὰ ὅμως σώματα δὲν ἀναλύονται, δὲν μποροῦν δηλ. μὲ κανένα τρόπο νὰ χωρισθοῦν σὲ δυὸ διαφορετικὰ σώματα. Τέτοια εἶναι τὸ ὀξυγόνο, τὸ θειάφι, τὸ σίδηρο, τὸ κάρβουνο, ὁ ὑδράργυρος, τὸ ἄζωτο κτλ. Τὰ τέτοια σώματα ἢ χημεῖα τὰ ὀνομάζει ἀ π λ ᾶ σ ῶ μ α τ α ἢ σ τ ο ι χ εῖ ᾱ.

[Τὸ νερό, τὸ λάδι, ἡ ζάχαρη, τὸ γάλα, τὸ κρέας, οἱ πέτρες, τὸ χῶμα, τὰ ξύλα, εἶναι σώματα σύνθετα. Τὰ περισσότερα—ὅλα σχεδόν—τὰ σώματα, πού βλέπομε στὴ φύση, εἶναι σύνθετα.

Τὰ στοιχεῖα (τὰ ἀπλὰ σώματα) εἶναι πολὺ λίγα, καμμιά ὀγδονταριά. Αὐτὰ τὰ λίγα στοιχεῖα ἐνώνονται μεταξὺ τους μὲ χιλιάδες συνδυασμοὺς καὶ ἀμέτρητες ἀναλογίες, καὶ ἀποτελοῦν τὴν ἀπειρίαν τῶν σύνθετων σωμάτων, ἀποτελοῦν τὸ ἀπέραντο σύμπαν μὲ τὴν ἀπειρὴ ποικιλία του ].

### ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Τὸ ὀξείδιο τοῦ ἄνθρακα ἢ χημεῖα τὸ ὀνομάζει δι ο - ξ ῖ δ ι ο τοῦ ἄνθρακα \*. Τὸ γιατί θὰ τὸ ποῦμε.

Καίοντας κάρβουνο στὸν ἀέρα, παράγομε διοξείδιο τοῦ

---

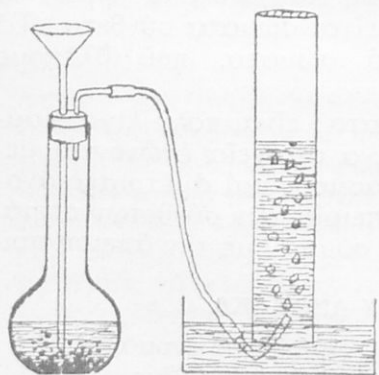
\* Σ η μ. Καὶ ὅσοι δὲν ξέρουν χημεῖα, τὸ ὀνομάζουν λάθος «ἀνθρακικὸ ὀξύ».

άνθρακα (γιατί;) Ἄλλὰ τὸ παραγόμενον ἀέριο δύσκολα μαζεύεται. Ἐμεῖς, πού θέλομε νὰ τὸ δοῦμε ἀπὸ κοντὰ καὶ νὰ σπουδάσωμε τὶς ιδιότητές του, θὰ τὸ παραγάγωμε ἄφθονο μ' ἓναν τρόπο εὐκόλο.

Τὸ μάρμαρο εἶναι σῶμα σύνθετο ἀπὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα καὶ ἀπὸ ἀσβέστη. Ὄταν τὸ πυρῶσωμε σὲ δυνατὴ φωτιά, χωρίζεται στὰ συστατικά του, ἀφήνει ἐλεύθερο τὸ διοξείδιο νὰ φύγη, καὶ μένει ὁ ἀσβέστης.

Ἄλλὰ τὸ μάρμαρο ἀποδίδει ἐλεύθερο τὸ διοξείδιό του καὶ ὅταν βραχῆ μὲ ὑδροχλώριο. Αὐτὸν τὸν τρόπο θὰ προτιμήσωμε. Μέσα σ' ἓνα σφαιρικό μπουκάλι ρίχνομε κάμποση μαρμαρόσκονη, καὶ τὸ ταπῶνομε σφιχτὰ μὲ φελλό, ὠπλισμένο μὲ ὑδροβολέα καὶ ἀπαγωγὸ σωλήνα. Κατόπι χύνομε προσεκτικὰ ὑδροχλώριο ἀπὸ τὸν ὑδροβολέα. Προσοχὴ στὸ φοβερὸ αὐτὸ ὑγρὸ, γιατί ὅπου στάξη, καίει. Μόλις τὸ ὑδροχλώριο βρέξη τὴ μαρμαρόσκονη, γίνεται δυνατὸς ἀναβρασμός, καὶ ἐλευθερώνεται ἄφθονο διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα. Τὸ μαζεύομε σὲ κυλίνδρους, ἀπαράλλαχτα ὅπως κάναμε καὶ γιὰ τὸ ὀξυγόνο.

Τώρα τὰ πειράματά μας.



Σ χ ῆ μ α 7.

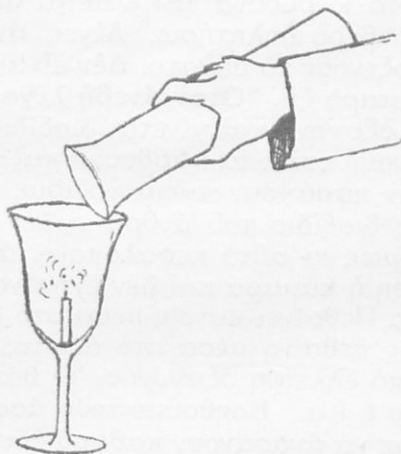
α) Χώνομε στὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα ἓνα κερὶ ἀναμμένο. Ἀμέσως θὰ σβήση (ὅπως ἔσβησε καὶ μέσα στὸ ἄζωτο). Συμπεραίνομε λοιπὸν, ὅτι τὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα δὲ διατηρεῖ τὴν καύση. Τὴν ἀποπνίγει, ὅπως καὶ τὸ ἄζωτο, ἀπὸ ἔ λ λ ε ι ψ η ὀ ξ υ γ ὀ ν ο υ .

β) Μέσα σὲ μιὰ γυάλα τοῦ γλυκοῦ γεμισμένη μὲ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα, ρίχνομε ἓνα ποντικᾶκι ἢ ἓνα πουλάκι. Θὰ νεκρωθοῦν. Συμπεραίνομε λοιπὸν, ὅτι τὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα δὲ διατηρεῖ τὴ ζωὴ. Τὴν πνίγει,

ὅπως καὶ τὸ ἄζωτο, ἀπὸ ἔλλειψη ὀξυγόνου\*.

γ) Σ' ἓνα ἤσυχο μέρος τοῦ δωματίου, πού νὰ μὴ σχηματίζονται ρεύματα, ἀφήνομε μισή ὥρα ἀνοιχτὸ τὸν κύλινδρο μὲ τὸ διοξίδιο. Κατόπι βουτοῦμε τὸ ἀναμμένο κεράκι καὶ βλέπομε, ὅτι σβήνει. Θὰ πῆ, ὅτι τὸ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακὰ δὲν ἔφυγε. Γιὰ νὰ μὴ φύγη, συμπεραίνομε, ὅτι εἶναι βαρύτερο ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸ ἀέρα καὶ μένει μέσα στὸν κύλινδρο, ὅπως θὰ ἔμενε ἓνα ὑγρὸ, π. χ. νερὸ ἢ λάδι.

Τὸ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακὰ λοιπὸν πρέπει καὶ νὰ χύνεται πρὸς τὰ κάτω, ὅπως χύνεται τὸ νερὸ ἢ τὸ λάδι. Γιὰ νὰ τὸ δοῦμε αὐτό, κάνομε τὸ ἀκόλουθο ὠραῖο πείραμα. Κολοῦμε στὸν πάτο ἑνὸς ποτηριοῦ ἓνα κεράκι, τὸ ἀνάβο-



Σ χ ἦ μ α 8.

με, καὶ κατόπιν ἀναστρέφομε πάνωθὲ του τὸν κύλινδρο μὲ τὸ διοξίδιο. Τὸ ἀέριο θὰ χυθῆ μέσα στὸ ποτήρι, θὰ τὸ γεμίση, καὶ τὸ κερί θὰ σβῆση.

δ) Χύνομε λίγο ἀσβεστόνερο (ἀσβέστιον ὕδωρ) μέσα στὸν κύλινδρο, πού περιέχει διοξίδιο καὶ τὸν κουνοῦμε καλὰ καλά. Θὰ παρατηρήσωμε ὅτι τὸ ἀσβεστόνερο θὰ θολώ-

ση καὶ θὰ χρωματιστῆ γαλατερό.

\* Σ η μ. Ἐδῶ γενιέται μιὰ ἀπορία. Εἶπαμε, ὅτι ἡ καύση καὶ ἡ ζωὴ δὲ διατηροῦνται μέσα στὸ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακὰ, ἀπὸ ἔλλειψη ὀξυγόνου. Μὰ πῶς ! ἀφοῦ τὸ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακὰ ἀποτελεῖται ἀπὸ ἀνθρακὰ καὶ ὀξυγόνο ; Θὰ μάθωμε τί τρέχει, μὲ τὴ σειρὰ του.

Σύγκριση άζωτου και διοξειδίου του άνθρακα. Καί τὰ δυὸ άέρια εἶναι άχρωμα καὶ άοσμα, καὶ τὰ δυὸ εἶναι έχθρικά στὴν καύση καὶ στὴ ζωή. Ἄλλὰ διαφέρουν στὸ βάρος. Τὸ διοξείδιο εἶναι βαρύτερο ἀπὸ τὸν αἰμοσφαιρικό άέρα, ένῶ τὸ άζωτο έλαφρότερο γιὰ ταῦτο φεύγει, άμα τὸ άφήσωμε άσκεπάστο. Ἄκόμα, τὸ διοξείδιο θολώνει τὸ άσβεστόνερο, ένῶ τὸ άζωτο δέν τὸ θολώνει.

\* \* \*

Γιατί ἡ χημεία τὸ όξειδίο τοῦ άνθρακα τὸ όνομάζει διοξείδιο.; Γιατί ὑπάρχει καὶ μονοξείδιο τοῦ άνθρακα, πού κι αὐτὸ όξειδίο εἶναι, ἀλλὰ μὲ λιγώτερο όξυγόνο. Τὸ μονοξείδιο τοῦ άνθρακα παράγεται ὅσο ανάβουν τὰ κάρβουνα καὶ καίεται μὲ γαλάζια φλόγα. Εἶναι φοβερό δηλητήριο. Λίγες ανάσες ἀπὸ τὸ άέριο αὐτὸ προξενοῦν τὸ θάνατο. Δέν εἶναι σταθερὸ άέριο καὶ λίγον καιρὸ ζῆ. "Όταν άνεβῆ λίγο στὸν άέρα, παίρνει κι άλλο όξυγόνο καὶ γίνεται διοξείδιο τοῦ άνθρακα. Κι ὅταν ανάψουν καλά τὰ κάρβουνα καὶ πυροκοκκινίσουν τέλεια, δέν παράγουν πιά μονοξείδιο, παρὰ άπευθείας διοξείδιο. Τὸ διοξείδιο τοῦ άνθρακα δέν εἶναι δηλητήριο. Προξενεὶ ὅμως κι αὐτὸ κεφαλόπονο, άκόμα καὶ θάνατο, ὅταν γεμίση ἡ κάμαρα καὶ δέν ἔχη άνοιγμα νὰ μπῆ καθαρὸς άέρας. Πεθαίνει κανεὶς μέσα στὸ διοξείδιο τοῦ άνθρακα, ὅπως πεθαίνει μέσα στὸ άζωτο, κι ὅπως μέσα στὸ νερό, ἀπὸ έλλειψη όξυγόνου. Ὁ θάνατος αὐτὸς λέγεται άσφυξία. Βοηθοῦμε τοὺς άσφυκτικούς, ὅταν τοὺς δώσωμε νὰ ανασάνουν καθαρὸ όξυγόνο, καὶ ὅταν τοὺς κάμωμε αὐτὸ πού όνομάζει ἡ ὑγιεινὴ «τεχνητὴ άναπνοή».

#### ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΤΩΝ ΖΩΩΝ

"Αν μᾶς ἔλεγε κανεὶς, ὅτι ἡ άναπνοὴ εἶναι καύση, θὰ τὸ πιστεύαμε ;

Καὶ ὅμως. Θυμηθῆτε ἐκεῖνο πού εἶπαμε γιὰ τὴ ζωή - ὅτι χωρὶς όξυγόνο δέν μπαρεὶ νὰ διατηρηθῆ. Ρωτηθῆτε



τώρα, τί τὸ χρειάζεται ἡ ζωὴ τὸ ὀξυγόνο ; Τί ἄλλο θὰ  
τὸ χρειασθῆ, παρὰ γιὰ νὰ κάψῃ κ ἄ τ ι μέσα της ;  
Ἄλλὰ ποιὸ εἶν' αὐτὸ τὸ κ ἄ τ ι ;

Ξέρομε ὅλοι μας, ὅτι ὁ ἄνθρωπος καὶ τὰ ζῶα ἀναπνέ-



Σχῆμα 9.

ουν. Ἡ ἀναπνοὴ ἀπο-  
τελεῖται ἀπὸ δυὸ κι-  
νήσεις : ἡ μιὰ λέγε-  
ε ἰ σ π ν ο ἥ καὶ ἡ  
ἄλλη ἔ κ π ν ο ἥ. Μὲ  
τὴν εἰσπνοὴ παίρνο-  
με μέσα μας ὀξυγό-  
νο. Μὲ τὴν ἐκπνοὴ τί  
βγάζομε ; Ἄς ἰδοῦμε :

Μ' ἓνα γυαλένιο μα-  
καρόνι φυσοῦμε μέσα  
σὲ ἀσβεστόνερο. Τὸ ἀ-  
σβεστόνερο θολώνει  
καὶ παίρνει χρῶμα  
γαλατερό.

Μὲ τὴν ἐκπνοὴ λοι-  
πὸν βγάζομε διοξίδιο  
τοῦ ἄνθρακα. Συμπε-  
ραίνομε, ὅτι τὸ ὀξυγό-  
νο, πού μπῆκε μέσα  
μας, βρῆκε ἄ ν θ ρ α-  
κα, ἐνώθηκε μαζί του,  
καὶ παρήγαγε διοξί-  
διο τοῦ ἄνθρακα.

Ἄλλὰ ἔ ν ω σ η ὀξυγόνου καὶ ἄνθρακα  
θὰ πῆ καύση τοῦ ἄνθρακα. Λ ο ι π ὶ ν ἡ ἀναπνοὴ εἶναι  
καύση.

Ζωϊκὴ θερμότητα.

Μὲ τὴν εἰσπνοὴ δὲν παίρνομε μόνο ὀξυγόνο μέσα μας,  
ἀλλὰ καὶ ἄζωτο, γιὰτὶ ὁ ἀτμοσφαιρικός ἀέρας, καθὼς  
εἶπαμε, εἶναι μίγμα ἀπὸ ἄζωτο καὶ ὀξυγόνο. Τὸ ἄζωτο  
χρησιμεύει γιὰ νὰ μὴ γίνῃ πολὺ ζωηρὴ ἡ καύση μέσα μας  
Αὐτὴ ἡ καύση βέβαια δὲ συνοδεύεται ἀπὸ φλόγα, γιὰ

Χημεῖα, Θ. Δ. Θεοδωρίδη

2

τοῦτο ταιριάζει καλύτερα νὰ τὴ λέμε ὀξείδωση. Ὡστόσο, ἂν δὲ συνοδεύεται μὲ φλόγα, συνοδεύεται ὅμως μὲ λίγη θερμότητα. Ἡ θερμότητα αὐτὴ ὀνομάζεται ζῶϊκ θερμότητα. Ἐάν τὸ αἷμα μας εἶναι ζεστό, αὐτὸ ὀφείλεται στὴν καύση ἢ τὴν ὀξείδωση τοῦ ἄνθρακα, ποῦ γίνεται μέσα στὸ σῶμα μας.

### ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΑΠΝΟΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ

Ἐφοῦ τόσα ἑκατομμύρια ἄνθρωποι καὶ ζῶα ἀναπνέουν τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα καὶ βγάζουν διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα ἑκατομμύρια ὡς τώρα χρόνια στὴ σειρά, θὰ ἔπρεπε νὰ εἶναι ἐξαντλημένο τὸ ὀξυγόνο καὶ μολυσμένη ἡ ἀτμόσφαιρα ἀπὸ τὸ διοξείδιο, μὲ ἀποτέλεσμα τὴν ἐξαφάνιση τῆς ζωῆς πέρα ὡς πέρα.

Ναί, ἀλλὰ ὑπάρχουν ἀπὸ τὴν ἄλλη τὰ ἑκατομμύρια φυτὰ, ποῦ ἀναπνέουν, ἀντίθετα μὲ τὰ ζῶα, διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα καὶ βγάζουν ὀξυγόνο.

Πῶς ; Οἱ πνεύμονες τῶν φυτῶν εἶναι τὰ φύλλα των. Μὲ τὰ φύλλα ρουφοῦν τὸ διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα, τὸ ἀναλύουν χημικὰ στὰ συστατικά του, δηλαδή σὲ ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνο, κρατοῦν τὸν ἄνθρακα γιὰ τροφή, καὶ ἀφήνουν ἐλεύθερο τὸ ὀξυγόνο, ποῦ δὲν τοὺς χρειάζεται.

Ἐάν ἔλειπαν τὰ φυτὰ ἀπὸ τὴ γῆ, ζῶα καὶ ἄνθρωποι θὰ πέθαιναν ἀπὸ ἀσφυξία.

\*\*\*

Μετὰ τὰ ὅσα μάθαμε γιὰ τὸ ὀξυγόνο καὶ τὸ διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα, καταλαβαίνομε πόσο σπουδαίες εἶναι οἱ συμβουλές τῆς ὑγιεινῆς, ὅτι πρέπει νὰ ἀερίζωμε συχνὰ τὰ δωμάτια, νὰ κοιμόμαστε μὲ ἀνοικτὸ τὸ παράθυρο, νὰ κάνωμε γυμναστικὴ καὶ περίπατο στὸν καθαρὸν ἀέρα τῆς ἐξοχῆς (γιατί ;) καὶ νὰ φυτεύωμε δένδρα.

### ΧΗΜΙΚΗ ΕΝΩΣΗ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟ ΜΙΓΜΑ

Τώρα θὰ ἐξηγήσωμε τὴ μεγάλη ἀπορία μας τῆς σελίδας 15. Πῶς λοιπὸν τὸ ὀξυγόνο μέσα στὸν κύλινδρο τοῦ διοξειδίου τοῦ ἄνθρακα, ἔφοῦ τὸ διοξείδιο ἔχει μέσα τοῦ ὀξυγόνο ;

Τὸ ὀξυγόνο, ποῦ βρίσκεται μέσα στὸ διοξείδιο, δὲν εἶναι ἐλεύθερο. Εἶναι πιασμένο, σκλαβωμένο μαζί με τὸν ἄνθρακα. Ἄνθρακας καὶ ὀξυγόνο εἶναι στενά ἐνωμένα τὸ ἓνα με τὸ ἄλλο, τόσο στενά, ποῦ νὰ ἀποτελοῦν ἓνα νέο σῶμα, ἐντελῶς διαφορετικὸ καὶ ἀπὸ τὸν ἄνθρακα καὶ ἀπὸ τὸ ὀξυγόνο. Μέσα στὸ διοξείδιο δὲν ἀναγνωρίζομε οὔτε τὸν ἄνθρακα, οὔτε τὸ ὀξυγόνο. Τὰ δυὸ στοιχεῖα μετὴ στενὴ τους ἔνωση, ἔχασαν τὶς δικές τους ιδιότητες, τὰ δικά τους γνωρίσματα, καὶ ἀπέτελεσαν ἓνα νέο σύνθετο σῶμα ἐντελῶς διαφορετικὸ, με δικές του ιδιότητες, με δικά του γνωρίσματα. Αὐτὴ τὴ στενὴ ἔνωση δυὸ στοιχείων ἢ χημεία τὴν ὀνομάζει χημικὴ ἔνωση.

Ἐχει καὶ ὁ ἀτμοσφαιρικὸς ἀέρας ὀξυγόνο, ἀνακατωμένο με τὸ ἄζωτο. Ἄλλὰ στὸν ἀτμοσφαιρικὸ ἀέρα ἄζωτο καὶ ὀξυγόνο δὲν εἶναι χημικὰ ἐνωμένα μεταξύ τους, εἶναι καὶ τὸ ἓνα καὶ τὸ ἄλλο ἐλεύθερα, καὶ τὸ ἓνα καὶ τὸ ἄλλο κρατοῦν τὶς δικές των ξεχωριστὲς ιδιότητες, τὰ δικά τους ξεχωριστὰ γνωρίσματα, δὲν ἀποτελοῦν νέο σύνθετο σῶμα, δὲν ἀποτελοῦν χημικὴ ἔνωση, ἀλλὰ φυσικὸ μίγμα.

Εἶναι ἀνάγκη νὰ κάμωμε ἓνα πείραμα, γιὰ νὰ καταλάβωμε χεροπιαστὰ τὴ μεγάλη διαφορὰ ποῦ ὑπάρχει ἀνάμεσα στὴ χημικὴ ἔνωση καὶ στὸ φυσικὸ μίγμα.

Παίρνομε 4 δράμια θειάφι καὶ 7 δράμια ρινίσματα ἀπὸ σίδηρο καὶ τὰ ἀνακατεύομε καλὰ μέσα σ' ἓνα γουδί. Τί ἔγινε ; Ἐγινε τάχα χημικὴ ἔνωση ; Τὸ θειάφι καὶ τὸ σίδηρο ἐνώθηκαν χημικὰ ; Καθόλου. Ἀνακατεύτηκαν μόνο τὰ δυὸ σῶματα κι ἔκαμαν ἓνα τρίτο σῶμα ποῦ εἶναι φυσικὸ μίγμα τῶν δύο πρώτων.

Ἄν παρατηρήσωμε τὸ μίγμα αὐτὸ με φακό, θὰ ξεχωρίσωμε τὰ κίτρινα κομματάκια τοῦ θειαφιοῦ ἀνάμεσα στὰ μαῦρα τοῦ σιδήρου. Ἄν ἀνακατώσωμε τὸ μίγμα μ' ἓνα μαγνήτη, θὰ μαζευτῆ στοὺς πόλους του ἡ σιδερόσκονη καὶ θὰ μείνῃ τὸ θειάφι. Ἄν ρίξωμε τὸ μίγμα μέσα στὸ νέφτι, θὰ λυώσῃ τὸ θειάφι καὶ θὰ κατακαθίσῃ ἡ σιδερόσκονη.

Ὡστε δὲν ἔχομε ἐδῶ χημικὴ ἔνωση τοῦ θειαφιοῦ καὶ

τοῦ σιδήρου, παρὰ φυσικὸ μίγμα τοῦ θειαφιῦ καὶ τοῦ σιδήρου, μίγμα πού εὐκόλα μποροῦμε νὰ τὸ χωρίσωμε στὰ συστατικά του μὲ μηχανικὰ μέσα.

Ἄν τώρα ἀνάψωμε τὸ μίγμα αὐτὸ ἀπάνω σ' ἓνα συρμάτινο δίχτυ, θὰ καῖ μὲ γαλάζια φλόγα, καὶ τότε θὰ γίνῃ χημικὴ ἔνωση τῶν δυὸ σωμάτων. Αὐτὸ πού ἦταν ὡς τώρα φυσικὸ μίγμα τοῦ θειαφιῦ καὶ τοῦ σιδήρου, ἔγινε χημικὴ ἔνωση τοῦ θειαφιῦ καὶ τοῦ σιδήρου, ἓνα τρίτο σῶμα μαῦρο, συμπαγές, σκληρό, πού δὲ μοιάζει καθόλου οὔτε μὲ τὸ θειάφι, οὔτε μὲ τὸ σίδηρο. Μῆτε μὲ τὸ φακὸ μποροῦμε πιά νὰ ξεχωρίσωμε τὰ δυὸ σώματα, μῆτε μὲ τὸ μαγνήτη νὰ τὰ χωρίσωμε, μῆτε μὲ τὸ νέφτι. Τὸ νέο σύνθετο τοῦτο σῶμα παίρνει ἀμέσως καὶ τὴ χημικὴ του ὀνομασία. Βαπτίζεται θειοῦχο σίδηρο. Τὸ θειοῦχο σίδηρο δὲν μποροῦμε πιά νὰ τὸ χωρίσωμε στὰ συστατικά του μὲ μηχανικὰ μέσα. Μόνο ἢ χημεία μπορεῖ νὰ τὸν ἀναλύσῃ, μὲ τὰ δικά της μέσα, τὰ χημικά.

#### ΧΗΜΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Καθὼς εἶδαμε, τὰ ἀπλὰ σώματα κατὰ τὴν ἔνωσή τους καὶ τὰ σύνθετα κατὰ τὴν ἀνάλυσή τους παθαίνουν μιὰ μεταβολὴ ριζικὴ τέτοια, πού νὰ γίνωνται ὅλως διόλου διαφορετικὰ σώματα μὲ διαφορετικὴ οὐσία καὶ διαφορετικὲς ιδιότητες. Ἡ ριζικὴ, ἢ οὐσιώδης αὐτὴ μεταβολὴ τῶν σωμάτων ὀνομάζεται χημικὸ φαινόμενον. Ἡ καύση λ. χ. καὶ ἡ ὀξείδωση εἶναι χημικὰ φαινόμενα (γιατί ;). Ἐπίσης ἡ μεταβολὴ τῆς τροφῆς σὲ αἷμα εἶναι χημικὸ φαινόμενο. Μέσα στὸ αἷμα δὲν ἀναγνωρίζομε πιά οὔτε τὸ ψωμί, οὔτε τὸ γάλα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἔγινε τὸ αἷμα.

Ὅταν ὅμως ἡ μεταβολὴ ἑνὸς σώματος δὲν εἶναι ριζικὴ καὶ οὐσιώδης, ὅταν εἶναι μεταβολὴ ἐξωτερικὴ, μεταβολὴ στὴ θέση, ἢ τὸ σχῆμα, ἢ στὴν κατάστασι, ὅπως εἶναι ἡ πτώσις ἑνὸς σώματος, ἢ συμπίεσίς του, ἢ τήξη, ἢ πήξις, ὁ βρασμὸς καὶ ἡ ἐξάτμισις, τότε ἡ μεταβολὴ αὐτὴ ὀνομάζεται φυσικὸ φαινόμενον.

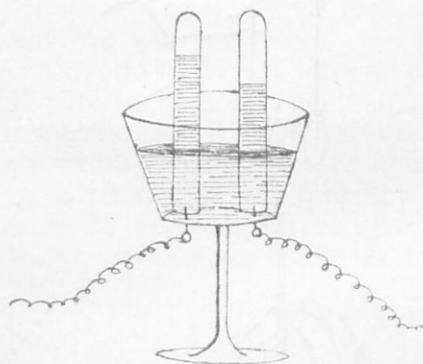
Τὰ φυσικά φαινόμενα τὰ ἐξετάζει ἡ Φυσικὴ Πειραματική καὶ τὰ χημικά φαινόμενα ἡ Χημεία.

### ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ ΝΕΡΟ ;

Εἶναι τάχα σῶμα ἀπλὸ ἢ σύνθετο ; "Ἐστὶ ρωτιέται πάντα ἡ Χημεία γιὰ κάθε σῶμα ποῦ πιάνει." Ἀς κάνωμε ἓνα πείραμα :

Παίρνομε ἓνα εἰδικὸ ποτήρι, ποῦ ἔχει στὸν πάτο του περασμένα δυὸ βελόνια κατακόρυφα. Στὴν ἀπέξω ἄκρη τοὺς τὰ βελόνια αὐτὰ ἔχουν μιὰ μικρὴ βίδα. Χύνομε καθαρὸ νερὸ μέσα στὸ ποτήρι καὶ ἀναστρέφομε μέσα σ' αὐτὸ δυὸ δοκιμαστικοὺς σωλήνες γεμάτους νερό, τὸν καθένα ἀπάνω ἀπὸ τὸ κάθε βελόνι τοῦ ποτηριοῦ. Κατόπι βιδώνομε στὶς ἐξωτερικὲς ἄκρες τῶν βελονιῶν τὰ σύρματα μιᾶς ἠλεκτρικῆς στήλης, γιὰ νὰ περάσῃ μέσα ἀπὸ τὸ νερὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα.

Παρατηροῦμε τότε, ὅτι στὰ βελόνια μαζεύονται πλη-



Σχῆμα 10.

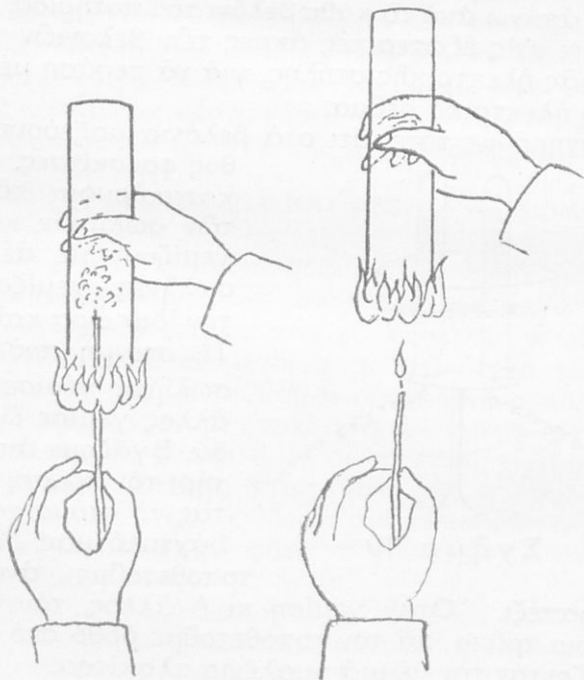
θος φουσκίτσες, σκίζουν κατακόρυφα τὸ νερὸ τῶν σωλήνων καὶ τοὺς γεμίζουν μὲ ἀέριο. Οἱ σωλήνες γεμίζουν ὄχι τὴν ἴδια ὥρα καὶ οἱ δυό. Τὴ στιγμὴ ποῦ ὁ ἓνας σωλήνας γέμισε ὅλος, ὁ ἄλλος γέμισε ὡς τὰ μισά. Βγάζομε ἀπὸ τὸ ποτήρι τὸν πρῶτο, κλείνοντας τὸ στόμα του μὲ τὸ δάχτυλό μας, καὶ τὸν τοποθετοῦμε ἀνάστροφο στὸ τραπέζι. "Ὅταν γεμίσει καὶ ὁ ἄλλος, τὸν βγάζομε μὲ ὅμοιο τρόπο καὶ τὸν τοποθετοῦμε ὀρθὸ στὸ τραπέζι, σκεπάζοντάς τον μὲ μιὰ γυαλένια πλακίτσα. Ρωτοῦμε τώρα : Εἶναι ἄρα γε τὰ ἴδια αὐτὰ τὰ δυὸ ἀέρια ;

"Ἀνοίγομε τὸν ὀρθὸ σωλήνα καὶ χώνομε μέσα ἓνα

κλωνί πυρωμένο στην άκρη. Το κλωνί αναφλογίζει άμέσως όρμητικά. "Αν έχώναμε ένα σπειρωτό σιδερένιο σύρμα με ίσκα άναμμένη στην άκρη, θα καιόταν το σύρμα σπιθοβολώντας. Δέ μās μένει καμμιά άμφιβολία : Το άέριο αυτό είναι όξυγόνο.

"Ας δοϋμε τώρα το άλλο άέριο.

"Ανασηκώναμε το σωλήνα με το άριστερό και τον κρατοϋμε άνεστραμμένο, ένω με τόδεξι χώναμε μέσα ένα ψιλό κεράκι άναμμένο. Θα παρατηρήσωμε τότε δυό πράματα. "Η φλόγα του κεριού θα σβήση μέσα στο σωλήνα, αλλά την ίδια ώρα φλόγες θα στεφανώσουν τα χείλια του σωλήνα, φλόγες άχρωμες, σχεδόν άφαντες.



Σχ ή μα 11 και 12.

Τή στιγμή που θα βγάλωμε το κερι, θα ανάψη πάλι από

τις φλογες αυτές. Δέ μένει καμμιά ἀμφιβολία. Τò ἀέριο αὐτό δέν εἶναι ὀξυγόνο. Ἐάν ἦταν, δέν θά ἔσβηνε τῆ φλόγα τοῦ κεριοῦ, παρά θά τῆ ζωήρευε, θά τῆ γιγάντωνε. Ἐπειτα, οἱ φλόγες αὐτές στά χεῖλια τοῦ κυλίνδρου τί φλόγες εἶναι ; Χωρίς ἄλλο, τò ἀέριο ἀνάψε ἀπό τῆ φλόγα τοῦ κεριοῦ. Δέν εἶναι λοιπὸν ὀξυγόνο. Τò ὀξυγόνο δέν εἶναι εὐφλεκτο ἀέριο. Ζωηρεύει τῆ φλόγα ξένου σώματος, χωρίς νά ἀνάβῃ τò ἴδιο. Ἐνῶ τοῦτο ἀνάβει τò ἴδιο, ἀλλά σβήνει τὴν ξένη φλόγα. Τί ἀέρια λοιπὸν εἶναι ;

Οἱ χημικοὶ ὠνόμασαν τò ἀέριο αὐτὸ ὕ δ ρ ο γ ὄ ν ο.

Τò πείραμα ποῦ κάναμε τώρα δά, εἶναι γνωστὸ μὲ τὸ ὄνομα « ἡ λ ε κ τ ρ ὸ λ υ σ η τοῦ νεροῦ, δηλ. ἀνάλυση τοῦ νεροῦ μὲ τὸν ἠλεκτρισμὸ. Εἶδαμε, ὅτι τὸ νερὸ χωρίστηκε, ἀναλύθηκε σὲ δυὸ ἀέρια, ὀξυγόνο καὶ ὑδρογόνο. Ὅλο τὸ νερὸ τοῦ ποτηριοῦ θά ἀναλυόταν σὲ ὀξυγόνο καὶ ὑδρογόνο, ἂν ἀφήναμε τὸν ἠλεκτρισμὸ νά δουλέψῃ πολλές ὥρες. Μὲ τὸ πείραμα αὐτὸ ἀποδεικνύεται ὅτι τὸ νερὸ εἶναι σῶμα σύνθετο, εἶναι δηλαδή ἔνωση ἀπὸ ὀξυγόνο καὶ ὑδρογόνο.

Ὡστόσο ἡ δυσκολόπιστη ἐπιστήμη δέν πείθεται τέλεια μ' αὐτὸ τὸ πείραμα, δέν πείθεται, ὅτι τὸ νερὸ εἶναι σῶμα σχηματισμένο ἀπὸ τὴν ἔνωση ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου. Θά πεισθῆ τότε μόνο, ὅταν πάρῃ καὶ ἔνωση τὰ χωρισμένα αὐτὰ ἀέρια, καὶ ἀπὸ τὴν ἔνωσή τους γεννηθῆ νερό. Αὐτὸ τὸ πείραμα θά τὸ κάνομε κι ἐμεῖς παρακάτω.

Ἄς γνωρίσωμε τώρα καλύτερα τὸ ὑδρογόνο.

## Υ Δ Ρ Ο Γ Ο Ν Ο

Μὲ τὴν ἠλεκτρόλυση τὸ ὑδρογόνο παράγεται λιγιστὸ καὶ πολὺ ἀργά. Ἐμεῖς θά τὸ παραγάγωμε ἐδῶ ἀφθονο, μ' ἕναν εὐκόλο τρόπο.

Μέσα στὸ σφαιρικό μας μπουκάλι ρίχνομε λίγα κομμάτια ψευδάργυρο (τσιγκο), καὶ τὸ σκεπάζομε μὲ τὸ διτρώπητο φελλό, ποῦ εἶναι ὠπλισμένος μὲ ἕνα ὑδροβολέα κι ἕνα ἀπαγωγὸ σωλῆνα. Κατόπι ἀπὸ τὸ χωνεῖ τοῦ ὑδροβολέα χύνομε πρῶτα νερό, ὥσπου νά σκεπάσῃ καλά

τά κομμάτια του τσίγκου, και κατόπι με προσοχή λίγο υδροχλώριο\*. (Είπαμε για το υγρό αυτό, ότι όπου στάξει καίει). Το υδροχλώριο προσβάλλει τον τσίγκο, γίνεται ένας αναβρασμός και φουσκές αφθονες αναφαίνονται γεμάτες υδρογόνο. Το υδρογόνο αυτό το μαζεύουμε μέσα στον κύλινδρο μας, απaráλλακτα όπως μαζέψαμε το διοξίδιο\* (Κοιτάξετε το σχ. 7). Με τη διαφορά, ότι το γεμάτο με υδρογόνο κύλινδρο, τον θέτομε ανεστραμμένο στο τραπέζι μας.

Και τώρα τα πειράματά μας :

α) Με το άριστερο σηκώνομε τον κύλινδρο και τον κρατούμε κατακόρυφο και ανεστραμμένο, και βάζομε κάτωθε ένα αναμμένο κερι. Όταν μπη το κερι, άμέσως θα σβήση. Την ίδια ώρα φλόγες θα στεφανώσουν τα χείλια του κυλίνδρου, φλόγες άχρωμες, σχεδόν άφαντες. (Κοίτα σχήμα 11 και 12). Τη στιγμή που θα βγάζομε το κερι, θ' ανάψη πάλι από τις φλόγες αυτές.

Τί είδαμε ; Είδαμε ότι το υδρογόνο ανάβει, αλλά δε διατηρεί την καύση. Είναι το ίδιο ευφλεκτο, αλλά μέσα του ή ξένη φλόγα σβήνει.

β) Ξαναγεμίζομε τον κύλινδρο με υδρογόνο και τον άποθέτομε στο τραπέζι.

Κατόπι παίρονομε τον άλλο όμοιο κύλινδρο, που έχει βέβαια άερα μέσα, λοιπόν και όξυγόνο. Έπειτα βάζομε τους δυό κυλίνδρους στόμα με στόμα, με σφιχτή προσαρμογή.

Μετά, τους αναστρέφομε, ώστε ό κύλινδρος με τον άερα να έλθη άπάνω, και ό κύλινδρος με το υδρογόνο κάτω.

Και πάλι τους αναστρέφομε πέντε έξη φορές, για να

---

\* Σ η μ. Το υδροχλώριο είναι σωμα σύνθετο : από υδρογόνο και από χλώριο. Το χλώριο είναι άεριο βαρύ, χλωροπράσινο, πνιγρό, που πειράζει τα όργανα της άναπνοής.

\* Σ η μ. Όταν άρχιση να παράγεται το υδρογόνο δεν το μαζεύομε άμέσως στον κύλινδρο, αλλά περιμένομε δυό ή τρία λεπτά, για να πάρωμε τα υδρογόνο καθαρό.



ἀνακατωθοῦν καλὰ τὰ δυὸ ἀέρια, καὶ κατόπι τοὺς ἀποχωρίζομε σὲ κατακόρυφη θέση. Καὶ οἱ δυὸ κύλινδροι εἶχαν μέσα τους μίγμα ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, ἀλλὰ τὸ μίγμα αὐτὸ κρατήθηκε μόνο μέσα στὸν ἕνα κύλινδρο, αὐτὸν ποῦ ἦταν ἀνεστραμμένος, μὲ τὸ στόμα κάτω.

Μόλις τώρα πλησιάσωμε φλόγα στὰ χεῖλια αὐτοῦ τοῦ κυλίνδρου, ἀμέσως τὸ μίγμα ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου θ' ἀνάψῃ στὴ στιγμή σὲ ὄλο του τὸν ὄγκο, μὲ μιὰ μικρὴ καὶ ἀκίνδυνη ἐκπυροσκόρπηση. Τὸ μίγμα αὐτὸ λέγεται «κροτοῦν ἀέριο».

Ἀφοῦ τὸ νερὸ εἶναι σῶμα σύνθετο ἀπὸ ὀξυγόνο καὶ ὑδρογόνο, πρέπει, ὅταν ἐνώσωμε τὰ δυὸ αὐτὰ ἀέρια, νὰ γενηθῇ νερό.

Ἐμεῖς ὅμως ἐνώσαμε τώρα δὰ τὸ ὑδρογόνο μὲ τὸ ὀξυγόνο στὰ δυὸ προηγούμενα πειράματα, δηλ. κάψαμε τὸ ὑδρογόνο. (Μὴ ξεχνᾶτε, ὅτι καύση ἐνὸς σώματος θὰ πῆ ἔνωση τοῦ σώματος αὐτοῦ μὲ τὸ ὀξυγόνο). Γεννήθηκε νερό ; Βέβαια γεννήθηκε. Στὸ α' πείραμα, τὸ ὑδρογόνο ἐνωτόταν μὲ τὸ ὀξυγόνο ἀργὰ στὰ χεῖλια τοῦ κυλίνδρου, καὶ τὸ νερὸ ποῦ γεννιόταν, ἐξατμιζόταν στὸν ἀέρα. Στὸ β' ὅμως πείραμα τὸ ὑδρογόνο ἐνώθηκε μὲ τὸ ὀξυγόνο στὴ στιγμή μέσα στὸν κύλινδρο, καὶ τὸ νερὸ ποῦ γεννήθηκε, σκέπασε σὰ δρόσος τὴν ἐσωτερικὴ ἐπιφάνεια τοῦ κυλίνδρου. (Ξανακάνετε τὸ πείραμα β' καὶ παρατηρήσετε καλὰ τὸ φαινόμενο).

Τὸ ὑδρογόνο ὠνομάσθηκε ἔτσι, γιατί μὲ τὴν ἔνωσή του μὲ τὸ ὀξυγόνο γεννᾶ νερό.

Κάνομε καὶ τὸ ἀκόλουθο πείραμα, γιὰ νὰ καταλάβωμε χεροπιαστά, ὅτ ἡ τὸ νερὸ εἶναι χημικὴ ἔνωση ὀξυγόνου καὶ ὑδρογόνου.

Παράγομε πάλι ὑδρογόνο μέσα στὸ σφαιρικὸ μας μπουκάλι. Αὐτὴ τὴ φορά τὸν λαστιχένιο ἀπαγωγὸ σωλῆνα τὸν κρατοῦμε ψηλὰ καὶ κατακόρυφα, ὠπλισμένο μὲ τὸ σταγονόμετρό μας.

Τὸ ὕδρογόνο περνᾷ ἀπὸ τὸν λαστιχένιο ἀπαγωγὸ σω-  
λῆνα καὶ ξεφεύγει στὸν ἀέρα ἀπὸ τῆ μύτη τοῦ σταγονο-  
μέτρου. Περιμένουμε δυὸ λεπτά \* καὶ πλησιάζομε τὴ φλό-

γα ἑνὸς κεριοῦ στὴ μύτη τοῦ στα-  
γονομέτρου. Τὸ ὕδρογόνο, καθὼς  
βγαίνει, ἀνάβει καὶ καίεται μὲ μιὰ  
μικρὴ φλόγα ἄχρωμη καὶ ἀφαντὴ  
σχεδόν,

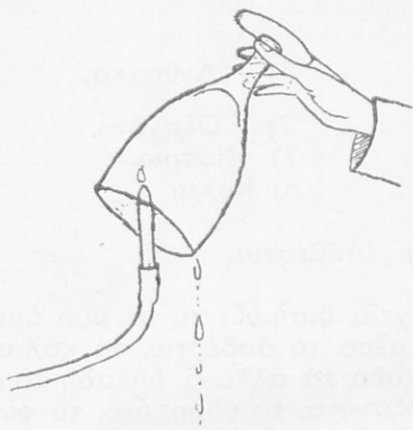
[Ἡ φλόγα τοῦ ὕδρογόνου, ἂν καὶ  
ἀδύνατη σὲ φῶς, εἶναι πολὺ δυνα-  
τὴ σὲ θερμότητα, καὶ λέγεται φ ι-  
λ ο σ ο φ ι κ ῆ λ υ χ ν ί α. Μπο-  
ρεῖ νὰ λυώσῃ σίδηρο καὶ ἄλλα μέ-  
ταλλα. Εἶναι ἡ φλόγα, ποὺ τὴ λένε  
λάθος «φ λ ό γ α τ ο ὐ ὀ ξ υ γ ό-  
ν ο υ». Δὲν καίεται τὸ ὀξυγόνο,  
ἀλλὰ τὸ ὕδρογόνο].

Καθὼς λοιπὸν καίει ἡ φλόγα  
τοῦ ὕδρογόνου στὴ μύτη τοῦ στα-  
γονομέτρου, βαστοῦμε ἀνωθὲ της  
ἀνεστραμμένο τὸ ποτήρι ἀρκετὴν  
ῶρα.

Θὰ δοῦμε, ὅτι ἡ ἐσωτερικὴ ἐ-

Σ χ ῆ μ α 13.

\* Σ η μ. Εἶναι ἀνάγκη, ἀπὸ τὴ στιγμή ποὺ θ' ἀρχίσῃ ὁ ἀνα-  
βραυμὸς μέσα στὸ σφαιρικὸ μπουκάλι, ἴσαμε τὴ στιγμή ποὺ θ'  
ἀνάψωμε τὸ ὕδρογόνο στὴν ἄκρη τοῦ σταγονομέτρου, νὰ περι-  
μένωμε δυὸ τρία λεπτά, γιὰ νὰ φύγῃ ὅλος ὁ ἀέρας ἀπὸ τὸ μπου-  
κάλι. Ἄλλιως ἡ καύση θὰ μεταδοθῇ μέσα καὶ θὰ γίνῃ ἐπικίν-  
δυνη ἔκρηξη. Καλὸ εἶναι στὸ πείραμα τοῦτο νὰ κοκουλώνωμε  
τὸ μπουκάλι μὲ μιὰ πετσέτα.



Σχῆμα 14.

πιφάνεια τοῦ ποτηριοῦ θὰ σκεπασθῆ ἀπὸ δρόσο καὶ σταγόνες χονδρῆς ἢ ἀρχίσουν νὰ στάζουν ἀπὸ τὰ χεῖλια τοῦ ποτηριοῦ.

Ἐννοήσατε βέβαια ὅτι αὐτὲς οἱ σταγόνες εἶναι νερό, ποὺ σχηματίστηκε ἀπὸ τὴν καύση τοῦ ὑδρογόνου, δηλαδή ἀπὸ τὴν ἔνωση τοῦ μὲ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα

Ἔτσι ἀποδειχνεται χεροπιαστά, ὅτι τὸ νερὸ εἶναι χημικὴ ἔνωση ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, καὶ πρέπει λοιπὸν στὴ γλῶσσα τῆς Χημείας νὰ τὸ ὀνομάζωμε ὀξίδιο τοῦ ὑδρογόνου. (γιατί;)

\*\*\*

Τὸ ὑδρογόνο, ἐκτὸς ἀπὸ τὸ νερό, βρίσκεται ἔνωμένο σὲ πολλὰ ἄλλα σώματα, προπάντων σὲ ὅλες τὶς ὀργανικὲς οὐσίες, καθὼς θὰ δοῦμε στὴν Ὀργανικὴ Χημεία. Ἐλεύθερο σπάνια ἀπαντᾷ στοὺς κρατῆρες τῶν ἠφαιστειῶν. Εἶναι τὸ ἐλαφρότερο σχεδὸν ἀπὸ ὅλα τὰ ἀέρια, δεκατέσσερες φορές ἐλαφρότερο ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Γιὰ τοῦτο γεμίζουν μ' αὐτὸ τὰ ἀερόστατα καὶ τὰ ζέπελιν.

### ΤΑ ΧΗΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τὰ χημικὰ στοιχεῖα εἶναι, καθὼς εἴπαμε, καμμιά ὀ-

γδανταριά. Ἀπ' αὐτὰ ἐμεῖς ἐδῶ θὰ γνωρίσωμε μόνο ἐν-  
νέα, τὰ ἀκόλουθα :

- |              |             |
|--------------|-------------|
| 1) Ἄζωτο.    | 5) Ἄνθρακα. |
| 6) Χλώριο.   | 2) Ὄξυγόνο. |
| 3) Ὑδρογόνο. | 7) Νάτριο.  |
| 4) Φωσφόρο.  | 8) Κάλιο.   |
- 9) Ἀσβέστιο.

Τὰ ἐννέα αὐτὰ στοιχεῖα διαιροῦνται σὲ δυὸ ομάδες.  
Ἡ α' ομάδα παίρνει μέσα τὸ ἀσβέστιο, τὸ κάλιο καὶ  
τὸ νάτριο καὶ ἡ β' ομάδα τὰ ἄλλα 6, δηλαδὴ τὸ ἄζω-  
το, τὸν ἄνθρακα, τὸ ὀξυγόνο, τὸ ὑδρογόνο, τὸ φωσφό-  
ρο καὶ τὸ χλώριο. Τὰ 3 τῆς α' ομάδας λέγονται ἐ λ α  
φ ρ ἄ μ ε τ α λ λ α (ποιά ;), τὰ 6 τῆς β' ομάδας λέ-  
γονται ἄ μ ε τ α λ λ α. (ποιά ;)

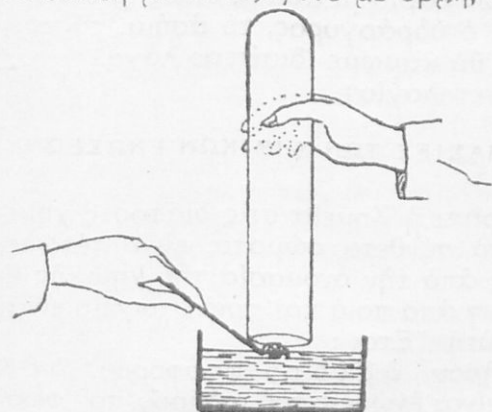
Τὸ ἄζωτο, τὸ ὀξυγόνο καὶ τὸ ὑδρογόνο τὰ γνωρίσαμε.  
Τὸ φωσφόρο καὶ τὸν ἄνθρακα θὰ τὰ γνωρίσωμε στὴ  
σειρὰ τῶν μαθημάτων μας. Ἐδῶ τώρα θὰ ποῦμε δυὸ  
λόγια γιὰ τὸ ἀμέταλλο χλώριο καὶ γιὰ τὰ ἐλαφρὰ μέ-  
ταλλα ἀσβέστιο, κάλιο καὶ νάτριο.

1) Χ λ ῶ ρ ι ο. Εἶναι ἀέριο κιτρινοπράσινο, βαρύ-  
τερο ἀπὸ τὸ διοξίδιο τοῦ ἄνθρακα, μὲ μυρωδιὰ διαπε-  
ραστική, πὺ μπορεῖ νὰ βλάψῃ τὰ ὄργανα τῆς ἀναπνα-  
ῆς. Ἐλεύθερο δὲ βρίσκεται στὴ φύση, ἀλλὰ ἐνωμένο μὲ  
ἄλλα στοιχεῖα. Ἔτσι, ἐνωμένο μὲ τὸ ὑδρογόνο ἀποτε-  
λεῖ τὸ ὑδροχλώριο. Ἐνωμένο μὲ τὸ νάτριο ἀποτελεῖ τὸ  
χλωριούχο νάτριο. Ἐνωμένα μὲ τὸ κάλιο καὶ τὸ ὀξυγόνο  
ἀποτελεῖ τὸ χλωρικό κάλιο.

2) Ν ἄ τ ρ ι ο. Εἶναι ἓνα μαλακὸ σῶμα, σταχτομαυ-  
ρο, πὺ βγαίνει δύσκολα ἀπὸ τὶς ἐνώσεις του. Ἐχει πο-  
λὺ μεγάλη συγγένεια μὲ τὸ ὀξυγόνο, κι ὅπου τὸ βρῆ  
ἐνώνεται μαζί του ὀρμητικά.

Ὅταν ρίξωμε ἓνα κομμάτι νάτριο στὸ νερό, ἔχει τῆ

δύναμη νά τὸ ἀναλύσῃ σὲ ὀξυγόνον καὶ ὑδρογόνον καὶ νά ἐνωθῇ μὲ τὸ ὀξυγόνον μὲ ὄρμη, σφυρίζοντας. Τότε τὸ



Σχῆμα 15.

ὑδρογόνον τοῦ νε-  
ροῦ ἀπολύεται ἐ-  
λεύθερο καὶ μπο-  
ροῦμε νά τὸ μα-  
ζέψωμε. Ὡστόσο  
τὸ ὀξείδιο τοῦ να-  
τρίου ποὺ σχη-  
ματίστηκε μέσα  
στὸ νερό, παίρ-  
νει καὶ λίγο ὑ-  
δρογόνον καὶ γί-  
νεται ὕδρ-  
οξείδιο τοῦ  
νατρίου ἢ  
καυστικὸ

νάτριο, χρήσιμο γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ γυαλιοῦ καὶ τοῦ σαπουνιοῦ, καθὼς θὰ ἰδοῦμε.

3) Κάλιο. Εἶναι ἓνα σῶμα σὰν τὸ νάτριο, κόβεται μὲ τὸ μαχαίρι εὐκόλα, κι ἔχει πιὸ μεγάλη συγγένεια μὲ τὸ ὀξυγόνον. Ὄταν τὸ ρίξωμε στὸ νερό, μὲ τὴν ὄρμη τὸ ἀναλύει γιὰ νά ἐνωθῇ μὲ τὸ ὀξυγόνον, ὥστε τὸ ἀπολυόμενον ὑδρογόνον ἀναφλέγεται ἀπὸ τὴν μεγάλη θερμότητα. Τὸ ὀξείδιο τοῦ καλίου, ποὺ σχηματίστηκε ἔτσι στὸ νερό, παίρνει λίγο ὑδρογόνον καὶ γίνεται ὕδροξείδιο τοῦ καλίου ἢ καυστικὸ κάλι.

4) Ἀσβέστιο. Μοιάζει μὲ τὰ δυὸ προηγούμενα, ἀλλὰ τὸ χρῶμα του ἀσημοφέρνει. Κι αὐτὸ ἔχει τὴ δύναμη νά ἀναλύσῃ τὸ νερό γιὰ νά ἐνωθῇ μὲ τὸ ὀξυγόνον καὶ νά σχηματίσῃ ὀξείδιο τοῦ ἀσβεστίου. Τὸ ὀξείδιο τοῦ ἀσβεστίου παίρνει λίγο ὑδρογόνον καὶ σχηματίζει τὸ ὕδροξείδιο τοῦ ἀσβεστίου ἢ ἀσβέστη (τὸ γνωστὸ μας ἀσβέστη).

Αὐτὰ τὰ τρία στοιχεῖα λέγονται ἐλαφρὰ μέταλλα καὶ φυλάγονται μέσα στὸ πετρέλειο, γιατί στὸν ἀέρα ὀξειδώνονται καὶ στὸ νερό καίονται.

“Οσο για τὰ ἄλλα στοιχεῖα, πολλὰ σὰς εἶναι γνώριμα ἀπὸ τῆ ζωῆ, προπάντων βαριά μέταλλα, ὅπως τὸ σίδηρο, ὁ χαλκός, ὁ τσίγκος, ὁ ὑδράργυρος, τὸ ἀσήμι, τὸ γρυσάφι κτλ. Γι’ αὐτὰ δὲ θὰ κάμωμε ἰδιαίτερο λόγο.

(Δῆτε καὶ τὴν Ὁρυκτολογία).

#### ΛΙΓΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΝΟΜΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ ΕΝΩΣΕΩΝ

Οἱ ὀνομασίες πού δίνει ἡ Χημεία στις διάφορες χημικὲς ἐνώσεις, δηλ. στὰ σύνθετα σώματα, εἶναι τέτοιες, πού νὰ μπορῆ κανεὶς ἀπὸ τὴν ὀνομασία τῆς χημικῆς ἐνώσεως νὰ καταλαβαίνει ἀπὸ ποιὸ καὶ ποιὸ στοιχεῖο εἶναι συνθεμένη ἡ ἐνωση αὐτή. Ἔτσι ;

1) Ὁξείδιο σιδήρου, ὀξείδιο φωσφόρου, ὀξείδιο ψευδαργύρου, εἶναι ἐνώσεις τοῦ σιδήρου, τοῦ φωσφόρου, τοῦ ψευδαργύρου, μὲ τὸ ὀξυγόνο.

2) Ὑδροχλωρίο, ὕδροθειο, ὕδροφθόριο, εἶναι ἐνώσεις τοῦ χλωρίου, τοῦ θείου, τοῦ φθορίου, μὲ τὸ ὕδρογόνο.

3) Θεριοῦχο σίδηρο, ἀνθρακοῦχο ἀσβέστιο, χλωριοῦχο κάλιο, εἶναι ἐνώσεις : ἡ α’ θείου καὶ σιδήρου, ἡ β’ ἀνθρακα καὶ ἀσβεστίου, ἡ τρίτη χλωρίου καὶ καλίου.

4) Θεϊκό σίδηρο, ἀνθρακικό ἀσβέστιο, χλωρικό κάλιο, εἶναι ἐνώσεις : ἡ α’ θείου, σιδήρου καὶ ὀξυγόνου, ἡ β’ ἀνθρακα, ἀσβεστίου καὶ ὀξυγόνου, ἡ γ’ χλωρίου, καλίου καὶ ὀξυγόνου. (Δηλαδή ἡ κατάληξη—ικὸς φανερώνει, ὅτι μέσα στὴ χημικὴ ἐνωση ὑπάρχει καὶ ὀξυγόνο. Ἔτσι : Θεριοῦχο σίδηρο θὰ πῆ ἐνωση θειαφιοῦ καὶ σιδήρου, ἐνῶ θεϊκό σίδηρο θὰ πῆ ἐνωση θειαφιοῦ, σιδήρου καὶ ὀξυγόνου. Ἀνθρακοῦχο ἀσβέστιο θὰ πῆ ἐνωση ἀνθρακα καὶ ἀσβεστίου, ἐνῶ ἀνθρακικό ἀσβέστιο θὰ πῆ ἐνωση ἀνθρακα, ἀσβεστίου καὶ ὀξυγόνου. Χλωριοῦχο κάλιο θὰ πῆ ἐνωση χλωρίου καὶ καλίου, ἐνῶ χλωρικό κάλιο θὰ πῆ ἐνωση χλωρίου, καλίου καὶ ὀξυγόνου).

## ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Τὸ μάρμαρο στὴ γλῶσσα τῆς Χημείας λέγεται ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο. Ἀπὸ τῆς χημικῆς του αὐτὴν ὀνομασία καταλαβαίνομε πὼς εἶναι σῶμα τρισύνθετο ἀπὸ ἄνθρακα, ὀξυγόνου καὶ ἄσβεστιο.

Ὅχι μόνον τὸ μάρμαρο, ἀλλὰ καὶ ὁ κοινὸς ἀσβεστόλιθος (ἀσβεστόπετρα) εἶναι ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο, ἐπίσης ἡ κιμωλία, τὰ τσόφλια τῶν αὐγῶν, τὰ ὄστρακα, τὸ κοράλι, κτλ. (ἐποπτεῖες). Ὅλα αὐτὰ τὰ σῶματα χημικῶς εἶναι τὸ ἴδιον πρᾶγμα, δηλαδή εἶναι ἔνωση ἀσβεστιοῦ, ἀνθρακα καὶ ὀξυγόνου.

Ὅταν στᾶξωμε ἀπάνω στὸ ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο λίγο ξινὸ, εἴτε ἀδύνατο, ὅπως εἶναι τὸ λεμόνι καὶ τὸ ξίδι, εἴτε δυνατὸ, ὅπως εἶναι τὸ ὑδροχλώριο, τὸ βιτριόλι (θεῖο κὸ ὀξύ) καὶ τὸ κεζάπι (νιτρικὸ ὀξύ), ἀμέσως παρατηρεῖται ἀναβρασμός, ἐλευθερώνεται διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα καὶ μένει ἄσβεστης, δηλαδή ὀξίδιο τοῦ ἀσβεστιοῦ.

Τὸ χημικῶς καθαρὰ ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο εἶναι σῶμα λευκόν. (Ἐποπτεῖα τῆς μαρμαρόσκουης). Δὲ διαλύεται στὸ νερό. Ὡστόσο, κατὰ περιέργου τρόπο, ὅταν τὸ νερὸ περιέχη μέσα διαλυμένο μέσα του διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα, τότε διαλύει τὸ ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο, ἀλλὰ καὶ πάλι σὲ πολὺ μικρὴ ποσότητα.

## ΑΣΒΕΣΤΟΥΧΑ ΝΕΡΑ

Ἔτσι λένε τὰ νερὰ ποῦ ἔχουν μέσα τους διαλυμένο ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο.

Ὁ ἀέρας, καθὼς ξέρομε, εἶναι μίγμα ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου. Ὡστόσο ὑπάρχει πάντα ἀνακατωμένη καὶ μικρὴ ποσότητα διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα. Τὰ νερὰ τῆς βροχῆς, ὅταν πέφτουν, διαλύουν μέσα τους τὸ διοξίδιο ποῦ βρίσκεται στὸν ἀέρα καὶ τὸ παίρνουν μαζί τους. Κατόπι ρέουν στὴν ἐπιφάνεια καὶ κάτω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς, βρίσκουν ἀσβεστολιθικά πετρώματα καὶ ἀσβεστοχώματα—δηλαδή ἀνθρακικὸ ἄσβεστιο—καὶ διαλύουν λί-

γο απ' αυτό, επειδή περιέχουν διοξίδιο του άνθρακα, πού τὸ πήραν, καθὼς εἶπαμε, ἀπὸ τὸν ἀτμοσφαιρικό ἀέρα.

Ἔτσι γίνονται τὰ ἀσβεστοῦχα νερά. Τὰ νερά αὐτὰ οὔτε γιὰ πίοσιμο εἶναι κατάλληλα, οὔτε γιὰ τὴν πλύση, ἐπειδὴ δὲν κάνουν σαπουνάδα : (σκληρὰ νερά, γλυφά). Ὅταν ὅμως τέτοια νερά τὰ βράσωμε, φεύγει τὸ διοξίδιο τοῦ άνθρακα καὶ κατακαθίζει τὸ άνθρακικό ἀσβέστιο. Ἔτσι πίνονται πιά, καὶ μὲ τὸ σαπουνὶ ἀφρίζουν. Δηλαδὴ γίνονται νερά «γλυκὰ» καὶ «μαλακὰ».

\* \* \*

Ἐνα ποτήρι νερὸ ἀσβεστοῦχο τὸ ἀφήνομε ἀνοιχτὸ μιὰ δυὸ μέρες, ὥσπου νὰ ἐξατμιστῆ, ἄς ποῦμε, ἓνα δάχτυλο. Τί θὰ γίνῃ τὸ άνθρακικό ἀσβέστιο, πού ἦταν διαλυμένο μέσα σ' αὐτὸ τὸ ἓνα δάχτυλο νερό ; Θὰ κατακαθίση στὸν πυθμένα τοῦ ποτηριοῦ.

Ὅσο ἐξατμίζεται τὸ νερό, θὰ κατακαθίξη τὸ άνθρακικό ἀσβέστιο. Βέβαια, κατακαθίζει σὲ λεπτότατη σκόνη. Μά, ὅταν ἡ κατακαθισμένη αὐτὴ σκόνη μείνῃ καιρὸ ἀτάραχτη, τότε στερεοποιεῖται καὶ γίνεται πέτρα.

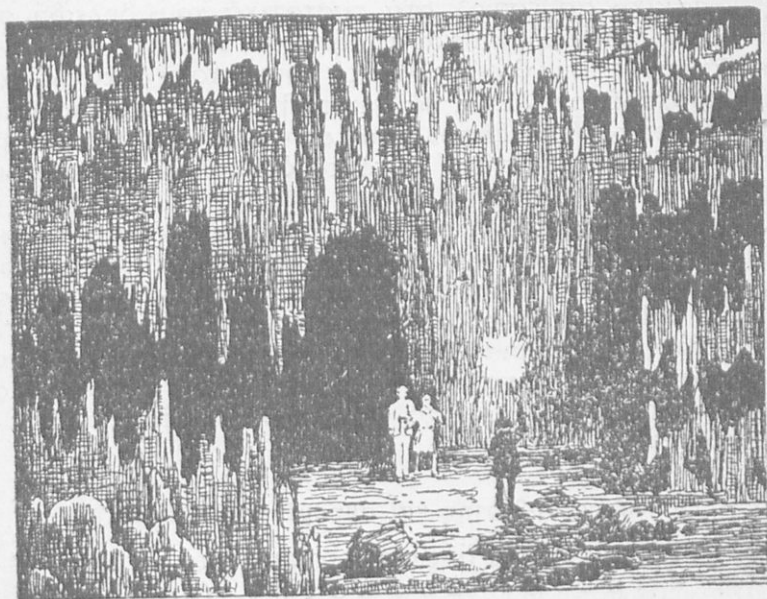
Ἦστερα ἀπ' αὐτά, καταλαβαίνετε βέβαια γιατί οἱ πέτρες πολλῶν ποταμῶν εἶναι ἀπὸ τὴν ἀπάνω μεριά ἄσπρες, σὰ βαμένες, καὶ τί εἶναι αὐτὸ τὸ ἄσπρο ἐπίχρισμα. Ἐπίσης καταλαβαίνετε γιατί οἱ σωλῆνες τῶν ὑδραγωγείων ἀσπρίζουν ἐσωτερικά. Εἶναι τὸ άνθρακικό ἀσβέστιο τοῦ νεροῦ, πού κατακαθίζει λίγο λίγο μὲ τὴν ἐξάτμιση.

Ἐπίσης οἱ σταλαχτιττες καὶ σταλαγμιττες, πού βλέπομε σὲ βουνησίες σπηλιές, εἶναι άνθρακικό ἀσβέστιο καὶ σχηματίζονται ἔτσι δά :

Ὁ θόλος τῆς σπηλιᾶς ἔχει ραγάδες, κι ἀπὸ κεῖ περνᾷ τὸ νερὸ καὶ στάζει ἀργὰ ἀργὰ. Κάθε στάλα πού πέφτει, παθαίνει ἐξάτμιση κι ἀφήνει ἐλάχιστο άνθρακικό ἀσβέστιο νὰ πιᾶσῃ στὸ θόλο. Κατόπι ἡ στάλα πέφτει, καὶ μὲ τὴν ἐξάτμιση πάλι πού παθαίνει μετὰ τὸ πέσιμό της, ἀ-



φήνει ελάχιστο άνθρακικό άσβέστιο νά κατακαθήση στο πάτωμα τής σπηλιάς. Έτσι, με τά χρόνια και τούς αιώ-



Σ χ ῆ μ α 16.

νες, ένας σταλαχτίτης μεγαλώνει από πάνω κι ένας σταλαγματίτης από κάτω.

Βάλτε με τὸ νοῦ σας τί ὠραίο θέαμα από συμπλέγματα παρουσιάζει ένα σπήλαιο με πολλούς σταλαχτίτες και σταλαγματίτες.

### Α Σ Β Ε Σ Τ Η Σ

Μπορούμε νά παραγάγωμε άσβέστη στο έργοστήριό μας, άν βάλωμε ένα κομμάτι μάρμαρο ή άσβεστόπετρα άπάνω στη φωτιά. Θέλει όμως πολύ δυνατή φωτιά, ώστε τὸ κομμάτι τοῦ μαρμάρου ή τής άσβεστόπετρας νά πυ-

Χημεία, Θ. Δ. Θεοδωρίδη

3

ρωθῆ. Πρέπει νὰ σταθῆ στὴ φωτιά καὶ πολλὴ ὥρα.

Τί θὰ γίνῃ τότε ; Ἡ θερμότητα θὰ χωρίσῃ τὸ μάρμαρο (άνθρακικὸ ἄσβέστιο) στὰ συστατικά του, δηλαδή σὲ ἄσβέστιο, σὲ ἄνθρακα καὶ σὲ ὀξυγόνο. Ἄλλὰ τὸ ὀξυγόνο δὲ θὰ προφτάσῃ νὰ φύγῃ. Θὰ τὸ μοιραστοῦν ὁ ἄνθρακας καὶ τὸ ἄσβέστιο. Ἔτσι θὰ γεννηθῆ ἀπὸ τὴ μιὰ διοξίδιο τοῦ ἄνθρακα, πού ξαπολύεται στὸν ἀέρα, καὶ ἀπὸ τὴν ἄλλη ὀξίδιο ἄσβεστίου. Αὐτὸ τὸ ὀξίδιο τοῦ ἄσβεστίου εἶναι ὁ ἄ σ β ἔ σ τ η ς.

Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο παρασκευάζουν τὸν ἄσβέστη καὶ οἱ ἄσβεστάδες. Χτίζουν καμίνια ἀπὸ ἄσβεστόπετρες, τοποθετώντας τὴ μιὰ πάνω στὴν ἄλλη. Βάζουν στὰ καμίνια φωτιά καὶ τὴν τροφοδοτοῦν δυὸ τρεῖς μέρες. Οἱ ἄσβεστόπετρες θερμαίνονται, καὶ γίνεται μέσα στὴ μᾶζα τους ἡ γνωστὴ μας χημικὴ ἀποσύνθεση. Φεύγει τὸ διοξίδιο τοῦ ἄνθρακα καὶ μένει τὸ ὀξίδιο τοῦ ἄσβεστίου, ὁ ἄ σ β ἔ σ τ η ς.

Καμένος ἄσβέστης καὶ σβησμένος ἄσβέστης.

Ὁ ἄσβέστης αὐτός, ὅπως παράγεται στὰ καμίνια, λέγεται κ α μ ἔ ν ο ς ἄ σ β ἔ σ τ η ς (κεκαυμένη ἄσβεστος).

Ὅταν βρέξωμε τὸν καμένο ἄσβέστη, ἀναβράζει, βγάζει ἄσπρους ἀτμούς, φουσκώνει, κομματιάζεται καὶ χύνει μεγάλη θερμότητα.

Ὁ ἀναβρασμὸς αὐτὸς ἐδῶ δὲν εἶναι τίποτα καμμιὰ χημικὴ δράση. Προέρχεται ἀπὸ τὴ μεγάλη δίψα πού ἔχει ὁ ἄσβέστης γιὰ νερό. Μὲ τόση ὀρμητικότητα τὸ πίνει, ὥστε μεγάλη θερμότητα καὶ ἀναβρασμὸς γεννιέται ἀπὸ τὴν πολλὴν ὀρμή.

Ὅταν ὁ καμένος ἄσβέστης χορτάσῃ νερό, δὲ βράζει πιὰ, ὅσο καὶ νὰ τὸν βρέξωμε, καὶ τότε λέγεται σ β η σ μ ἔ ν ο ς ἄ σ β ἔ σ τ η ς (ἔσβεσμένη ἄσβεστος).

Ἄσβεστόγαλα καὶ ἄσβεστόνερο.

Ὅταν διαλύσωμε ἄσβέστη σὲ ἄρκετὸ νερό, ὥστε νὰ

πάρη σύσταση μελιού και χρώμα γαλάτου, τότε λέγεται άσβεστόγαλα. Με το άσβεστόγαλα άσβεστώνου οί γυναίκες τὰ σπίτια τους για καθαριότητα, άπολύμανση και φιλοκαλία.

Με περισσότερο άκόμη νερό το άσβεστόγαλα κατασταλάζει και μένει στο άπάνω στρώμα ένα καθάριο, άθόλωτο νερό. Το νερό αυτό λέγεται άσβεστόνερο (άσβεστιον ύδωρ). Περιέχει διαλυμένο άσβέστη και είναι διάλυση χορτασμένη. Ο περίσσιος άσβέστης κατακάθεται στον πάτο άδιάλυτος. (Σε ποιο άπό τὰ πειράματά μας μεταχειριστήκαμε άσβεστόνερο ;)

#### Μια σπουδαία ιδιότητα του άσβέστη.

Ο άσβέστης είτε καμένος είναι, είτε σβησμένος, είτε καμωμένος άσβεστόγαλα, είτε άθόλωτο άσβεστόνερο, ένώνεται χημικώς με το διοξίδιο του άνθρακα, που βρίσκεται στην άτμόσφαιρα, και γίνεται πάλι μάρμαρο.

Για τούτο ο άσβέστης τών τοίχων σκληραίνει, κι αν δέν ύπάρχη ύγρασία να τόν άπασαθρώση, γίνεται όλο και σκληρότερος με το πέρασμα τών χρόνων.

Για τούτο και οί άσβεστάδες φυλάγουν τόν άσβέστη σε λάκκους σκεπασμένους με χώμα, για να μην έλθη σε έπαφή με το διοξίδιο του άνθρακα της άτμόσφαιρας.

Για τούτο επίσης όταν ρίξαμε άσβεστόνερο μέσα στο διοξίδιο του άνθρακα (σελ. 15), το άσβεστόνερο θόλωσε. Το διοξίδιο του άνθρακα ένώθηκε με τόν άσβέστη, που βρίσκεται διαλυμένος στο άσβεστόνερο, και γεννήθηκε μάρμαρο.

Για τούτο και το μπουκαλάκι μας με το άσβεστόνερο το σκεπάζομε πάντοτε σφιχτά. (γιατί ;)

#### ΘΕΙΪΚΟ ΑΣΒΕΣΤΙΟ

Ο ύψος (γύψος), που πωλοῦν στο έμποριο και τόν γνωρίζουν όλοι, στη γλώσσα της Χημείας λέγεται θειϊκό άσβεστόιο. Από την όνομασία αυτή καταλαβαί-

νομε πώς είναι σῶμα τρισύνθετο, ἀποτελούμενο ἀπὸ θειάφι (θειῖο), ὀξυγόνο καὶ ἀσβέστιο.

Ὁ ὕψος, ὅπως πουλιέται στὸ ἐμπόριο, εἶναι μιὰ σκόνη ἄσπρη (ἐποπτεία), ποὺ ἴταν ζυμωθῆ μετὰ τὸ νερὸ καὶ γίνῃ λάσπη, ξεραίνεται μόνη τῆς σὲ λίγα λεπτά. (πείραμα). Χρησιμεύει στοὺς χτίστες ἀντὶς ἀσβέστη, καὶ στοὺς τεχνῖτες γιὰ νὰ χύνουν ἀγάλματα καὶ ἄλλα κομψοτεχνήματα.

Ὡστόσο ὁ ὕψος αὐτὸς ποὺ πωλοῦν στὰ ἐμπορικά, δὲν εἶναι ὁ φυσικὸς ὕψος, ποὺ βρίσκεται στὴ γῆ. Ὁ φυσικὸς εἶναι διαφορετικὸς. Μοιάζει σὰν ἄσπρη, μαρμαρόχρωμη πέτρα, πότε σκληρὴ καὶ πότε μαλακότερη, πότε ἀμορφη καὶ πότε κρυσταλλωμένη. Κάπου κάπου βρίσκεται σὲ φύλλα γαλατόχρωμα, ὠραία, βελουδένια. Ὅποια μερφὴ ὁμως κι ἂν ἔχη ὁ ὕψος, εἶναι χημικῶς τὸ ἴδιο σῶμα, τρισύνθετη ἔνωση ἀπὸ ἀσβέστιο, θειῖο καὶ ὀξυγόνο καὶ ὀνομάζεται θειϊκὸ ἀσβέστιο.

Τὸν ὕψο τοῦ ἐμπορίου τὸν φτιάχνουν ἀπὸ τὸ φυσικὸ, ζεσταίνοντάς ταν σὲ 120 βαθμούς. Κατόπι τὸν τρίβουν σὲ μύλους γιὰ νὰ γίνῃ σκόνη. Τὸν ὀνομάζουν τότε κ α μ ἔ ν ο ὕ ψ ο.

#### ΓΥΨΟΥΧΑ ΝΕΡΑ

Τὰ νερά, ποὺ ἔχουν μέσα τους ὕψο διαλυμένο, λέγονται γ υ ψ ο ὕ χ α.

Εἶναι κι αὐτὰ ἀκατάλληλα γιὰ πόσιμο καὶ γιὰ πλύσι· δὲν κάνουν σαπωνάδα.

Τὰ γυψοῦχα νερά δὲ διορθώνονται μετὰ τὸ βράσιμο, ὅπως τὰ ἀσβεστοῦχα. Ὁ διαλυμένος ὕψος δὲν κατακαθίζει μετὰ κανένα τρόπο. Γιὰ τοῦτο τὰ γυψοῦχα νερά ὀνομάζονται μ ο ν ῖ μ ω ς σ κ λ η ρ ἄ.

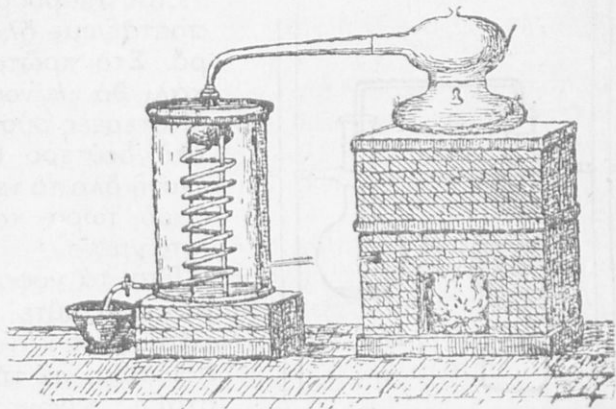
Ἐπάρχει ἄραγε κανένα γιαιτρικὸ ;

#### Α. Π Ο Σ Τ Α Ξ Η

Ἐπάρχει ἡ ἀ π ὀ σ τ α ξ ῆ.

Ἀποστάζουμε τὸ νερὸ θὰ πῆ : βράζουμε τὸ νερὸ, εἰςπου νὰ ἔξατμιστῇ ὅλο. Τότε ἀπομένουν στὸ λέβητα ὄ λ ε ς

οί στερεές ουσίες, πού ήταν στο νερό διαλυμένες· οί υδρατμοί διοχετεύονται από ένα σπειρωτό σωλήνα, όπου ψυχραίνονται και ξαναγίνονται νερό. Το νερό αυτό λέγεται αποσταγμένο νερό. Είναι καθαρό, γιατί αφήκε στο λέβητα όλες τις στερεές ουσί-



Σχῆμα 17.

ες πού ήταν διαλυμένες ή αδιάλυτες στη μάζα του.

(Ο δάσκαλος περιγράφει την αποστακτική συσκευή [λαμπίκο] και τη χρήση της. Κοίτα Φυσική Πειραματική).

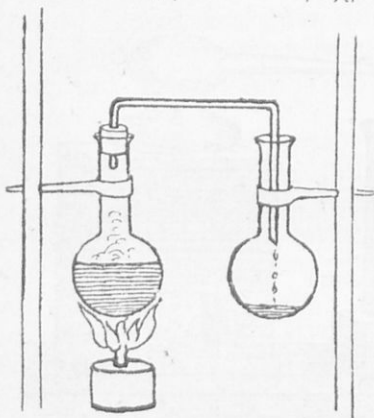
\*\*\*

Στό μικρό χημικό έργαστήριό μας μπορούμε νά αποστάξωμε τό νερό μέ τή βοήθεια τῶν δύο σφαιρικῶν μπουκαλιῶν μας, μέ τόν ἀκόλουθο τρόπο :

Βάζομε στό ἕνα μπουκάλι τό ἀκάθαρτο νερό πού θέλομε νά αποστάξωμε, τό ταπώνομε σφιχτά μέ τό φελλό τόν ὠπλισμένο μέ ἕνα ἀπαγωγό σωλήνα, καί τό κρεμοῦμε στόν ὀρθοστάτη. Τήν ἄκρη τῶν ἀπαγωγῶν σωλήνα χώνομε στό ἄλλο μπουκάλι. Αὐτό τό δεύτερο μπουκάλι πρέπει νά τό ἔχωμε σέ κρύο νερό, ἤ, ἂν μάς δυσκολεῖ αὐτό, νά τό βρέχωμε ὀλοένα μέ κρύο νερό. Κατόπι ζε-

σταίνομε τὸ ἀκάθαρτο νερὸ τοῦ πρώτου μπουκαλιῶ μετὴ φλόγα τοῦ καμινέτου.

Ὅταν ἀρχίσῃ ὁ βρασμός, οἱ ἀτμοὶ περνοῦν ἀπὸ τὸν ἀπαγωγὸ σωλῆνα, μπαίνουν στὸ δεύτερο, τὸ ἀδειανὸ μπουκάλι, τὸ βρῖσκουν ψυχρὸ καὶ ξαναγίνονται νερό.



Σχῆμα 18.

Ἔτσι μποροῦμε νὰ ἀποστάξωμε ὅλο τὸ νερό. Στὸ πρῶτο μπουκάλι θὰ μείνουν ὅλες οἱ στερεές οὐσίες, καὶ στὸ δεύτερο θὰ μαζευτῆ ὅλο τὸ νερό, καθαρὸ τώρα καὶ ἀποσταγμένο.

Ἔτσι τὰ γυψοῦχα νερά, ἐνῶ οὔτε πόσιμα εἶναι, εὖτε κάνουν σαπουνάδα, μετὴν ἀπόσταξη γίνονται καὶ πόσιμα καὶ μαλακὰ (ἀφρίζουν μετὰ σαποῦνι).

## ΣΩΜΑΤΑ ΔΙΑΛΥΜΕΝΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΣΩΜΑΤΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟ ΝΕΡΟ

### Δ Ι Η Θ Η Σ Η

Ὅταν σ' ἓνα ποτήρι νερὸ ρίξωμε λίγο ἄλας μαγειρικὸ (χλωριουχο νάτριο), θὰ διαλυθῆ καὶ θὰ γίνῃ ἄφαντο, ἀφήνοντας στὸ νερὸ τὴ διαύγεια ποὺ εἶχε καὶ πρωτῆτερα, καὶ δίνοντάς του μόνο τὴν ἀρμυρὰ του γεύση. Λέμε τότε, ὅτι τὸ ἄλας διαλύθηκε στὸ νερό. (πείραμα).

Ὅταν ρίξωμε στὸ νερὸ λίγη πούδρα μαρμάρου καὶ τὸ ἀνακατώσωμε, τὸ νερὸ θὰ θολώσῃ. Ἡ πούδρα τοῦ μαρμάρου δὲ διαλύεται στὸ νερὸ, ἀλλὰ αἰωρεῖται ἐπὶ τὴν μάζα του. Ὅταν ἀφήσωμε τὸ νερὸ νὰ ἠουχάσῃ, τὸ μάρμαρο θὰ κατακαθίσῃ, ὡς ἀδιάλυτο, ποὺ εἶναι. (πείραμα).

“Όταν περάσωμε ἀπὸ στουπόχαρτο (διηθητικός χάρτης) τὸ νερὸ ποῦ ἔχει ἄλας διαλυμένο, θὰ περάσῃ καὶ τὸ ἄλας μαζί (πείραμα). “Όταν ὅμως περάσωμε ἀπὸ τὸ στουπόχαρτο τὸ νερὸ ποῦ ἔχει μάρμαρο αἰωρούμενο, τὸ μάρμαρο δὲ θὰ περάσῃ, ἀλλὰ θὰ μείνῃ στὸ χαρτί (πείραμα).

Ἡ πράξη αὐτὴ λέγεται διήθησις, καὶ τὸ στουπόχαρτο διηθητικὸ χαρτί.

Μὲ τὴ διήθησις περνοῦν ἀπὸ τὸ χαρτί, καθὼς εἶδαμε, τὰ διαλυμένα σώματα, ὅχι ὅμως καὶ τὰ αἰωρούμενα.

Ἔτσι, τὰ νερὰ τὰ θολωμένα (εἶναι θολωμένα γιατί περιέχουν σώματα αἰωρούμενα) τὰ καθαρίζομε μὲ τὴ διήθησις.

Καὶ ὅταν θέλωμε νὰ καθαρίσωμε νερὰ ποῦ περιέχουν σώματα διαλυμένα (ἄρμυρά, γλυκὰ, πικρά, γλυφά,—ὅμως διάφανα), μεταχειριζόμεσθε τὴν ἀπόσταξι.

[Σημ. “Όταν λέμε σώματα διαλυμένα ἢ αἰωρούμενα στὸ νερό, ἐννοοῦμε σώματα στερεά].

## Τ Ο Ν Ε Ρ Ο

Τὸ νερὸ εἶναι ἀφθονώτατο ἐπάνω στὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς. Θάλασσοι, ποταμοί, λίμνες. Ἀλλὰ καὶ μέσα στὴν ἀτμόσφαιρα ὑπάρχει πάντοτε νερὸ σὲ κατάστασι ἀτμοῦ, ἄλλοτε λιγώτερο καὶ ἄλλοτε περισσότερο (ξηρασία, ὑγρασία). “Όταν ἡ ἀτμόσφαιρα ψυχραίνεται, οἱ ἀτμοὶ συμπυκνώνονται (ὀμίχλη, σύννεφα). “Όταν δυναμώσῃ τὸ κρῦο τῆς ἀτμόσφαιρας, οἱ συμπυκνωμένοι ἀτμοὶ ὑγροποιοῦνται (βροχὴ) καὶ παγώνουν (χιόνι, χαλάζι). “Όταν πάλι ὁ ἄερας εἶναι θερμὸς καὶ τὸ ἔδαφος ψυχρὸ, τότε οἱ ἀτμοὶ τῆς ἀτμόσφαιρας, ὅσοι ἀγγίζουσι τὸ κρῦο ἔδαφος, ὑγροποιοῦνται (ἀγιάζι) ἢ καὶ παγώνουν (πάχνη).

Νερὰ φυσικὰ καὶ νερὰ καθαρὰ.

“Όλα τὰ νερὰ ποῦ ὑπάρχουν στὴ φύσι, εἶναι τὰ ἴδια

στη χημική τους σύνθεση (όξυγόνο και ύδρογόνο). Διαφέρουν όμως τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο στὶς αὐσίεις πού περιέχουν μέσα τους διαλυμένες ἢ αἰωρούμενες. Ἄλλα εἶναι ἄρμυρά, γιατί ἔχουν διαλυμένο χλωριούχο νάτριο (θάλασσα), ἄλλα εἶναι γλυφά, γιατί ἔχουν διαλυμένο ἄνθρακικό ἀσβέστιο (ἀσβεστόπετρα, μάρμαρο) ἢ θειϊκὸ ἀσβέστιο (ὑψο), ἄλλα εἶναι θολά, γιατί αἰωροῦνται μέσα τους χῶματα διάφορα.

Μπορεῖτε νὰ παρασκευάσετε στὸ μικρὸ χημικὸ σας ἐργαστήριο ἀπ' ὄλα αὐτὰ τὰ νερὰ πού ἀναφέραμε. Ἄν κατόπι τὰ νερὰ αὐτὰ τὰ ἀποστάξετε, θὰ πάρετε νερὸ καθαρό, ἄγευστο καὶ διάφανο.

#### Τὸ νερὸ τῆς βροχῆς.

Τὸ νερὸ τῆς βροχῆς εἶναι τὸ καθαρῶτερο ἀπ' ὄλα τὰ φυσικὰ νερὰ, γιατί προέρχεται ἀπὸ τὴ μεγάλη ἀπόσταξη τῆς φύσης. Δηλαδή τὰ φυσικὰ νερὰ (θάλασσα, λίμνες, ποταμοὶ) ἐξατμίζονται ἀπὸ τὴ ζέστη τοῦ ἡλίου, οἱ ἀτμοὶ ἀνεβαίνουν ψηλὰ καθαροὶ ἀπὸ ξένες οὐσίεις καὶ πέφτουν στὴ γῆ σὰ νερὸ ἀποσταγμένο. Ὡστόσο καὶ τὸ νερὸ τῆς βροχῆς δὲν εἶναι τέλεια καθαρὸ, ὅπως τὸ ἀποσταγμένο τοῦ χημείου. Γιατὶ ἡ βροχὴ, πέφτοντας, διαλύει καὶ παίρνει μέσα της ἀπὸ τὴ μιὰ διοξίδιο τοῦ ἄνθρακα, πού ποτέ δὲ λείπει ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιρα, καὶ παρασύρει ἀπὸ τὴν ἄλλη τὰ σωματάκια τῆς σκόνης, πού αἰωροῦνται πάντα μέσα στὰ χαμηλὰ στρώματα τοῦ ἀέρα.

#### Διαλυτικὴ δύναμη τοῦ νεροῦ.

Γνωρίζομε, ὅτι διάφορα στερεὰ σώματα διαλύονται στὸ νερὸ (ἄλας, ζάχαρη, ἐλάχιστος ὕψος κτλ.). Ἄλλὰ καὶ ὑγρά σώματα διαλύονται στὸ νερὸ (ζουμί λεμονιοῦ, ξίδι, αἰνόπνευμα, ὑδροχλώριο κτλ.). Ἄλλὰ καὶ ἄερια σώματα διαλύονται στὸ νερὸ (διοξίδιο τοῦ ἄνθρακα, ὄξυγόνο κτλ.).

Ὡστε τὸ νερὸ ἔχει τὴ δύναμη νὰ διαλύη διάφορα σώ-



ματα στερεά, υγρά και αέρια. Αυτή η δύναμη του νερού λέγεται **διαλυτική δύναμη**,

### Διάλυση.

Ἡ διάλυση δὲν εἶναι χημικὴ δράση (δηλ. χημικὴ σύνθεση ἢ ἀνάλυση), ἀλλὰ δράση **μηχανική**. Καλὰ νὰ τὸ προσέξετε αὐτό. Τὰ σώματα, ποὺ **διαλύονται** σ' ἓνα υἱρό, δὲν παθαίνουν μεταβολὴ τῆς οὐσίας των. Μόνο **διαμοιράζονται** στὰ μόριά τους, τὰ ὁποῖα δὲ φαίνονται μὲ γυμνὸ μάτι. Ἡ διάλυση λοιπὸν δὲν εἶναι χημικὸ φαινόμενο, ἀλλὰ φυσικὸ. Εἶναι μεταβολὴ μορφικὴ, ἐξωτερικὴ.

### Χορτασμένο διάλυμα.

Ρίξτε σ' ἓνα ποτήρι νερὸ ἄλας (χλωριούχο νάτριο). Ὅταν διαλυθῇ, ρίξτε κι ἄλλο, κατόπι καὶ ἄλλο. Θάρθῃ στιγμή, ποὺ τὸ ἄλας πιά δὲ θὰ διαλύεται. Τότε λέμε πὼς τὸ νερὸ **χόρτασε** ἀπὸ ἄλας, καὶ πὼς ἔχομε **διάλυμα χορτασμένο** (κεκορεσμένο) τοῦ ἄλατος.

### Πόσιμα νερά.

Τὰ φυσικὰ νερά (ποταμίσια, πηγαδίσια, βρυσικὰ) περιέχουν, καθὼς μάθαμε, οὐσίες διαλυμένες ἢ αἰωρούμενες, ποὺ παράλαβαν ἀπὸ τὸ ἔδαφος. Ὅταν οἱ διαλυμένες καὶ αἰωρούμενες αὐτὲς οὐσίες εἶναι ὑπερβολικὲς, τὰ νερά αὐτὰ βλάπτουν στὴν ὑγεία καὶ δὲν πρέπει νὰ πίνωνται.

Γιὰ νὰ εἶναι τὸ νερὸ ὑγιεινὸ καὶ πόσιμο, πρέπει πρῶτα νὰ εἶναι **διάφανο**, **ἄοσμο** καὶ **ἄγευστο**. Δεύτερο, πρέπει μὲ τὸ σαποῦνι νὰ κἀνῃ ἀφρό. Τρίτο, πρέπει νὰ βράζῃ τὰ ὄσπρια, (φασόλια, κουκιά, ροβίθια). Τέταρτο, νὰ περιέχῃ ἀέρα διαλυμένο. Πέμπτο, ὅταν βράσωμε **δυόμιση ὀκάδες νερὸ** καὶ ἐξατμίστῃ ὅλο, τὸ στερεὸ κατακάθισμα, ποὺ θὰ μείνῃ στὸ δο-

χειό, νά μὴ εἶναι περισσότερο ἀπὸ μισὸ δράμι.

Τὸ νερό, πού θὰ πιούμεε, δὲν πρέπει ἀκόμα νά ἔχη μικρόβια. Ὅταν σ' ἕναν τόπο ὑπάρχη ἐπιδημία (τύφος, χολέρα, κτλ.) μολυσματική, τὸ νερό, πού θὰ πιούμεε, πρέπει πρῶτα νά τὸ βράζωμε. Ἐπειδὴ ὁμως μὲ τὸ βράσιμο φεύγει ὁ ἀέρας τοῦ νεροῦ, πού εἶναι διαλυμένος μέσα του, πρέπει, ὅταν τὸ νερό κρυώσῃ, νά χτυπηθῆ καὶ νά δαρθῆ πολλήν ὥρα μ' ἕνα μάτσο ξύλινες βέργες. Μὲ τὸ χτύπημα ξαναπαίρνει ἀέρα ἀπὸ τὴν ἀτμόσφαιρα.

### Θερμὲς πηγές.

Τὸ νερό τῆς βροχῆς, καθὼς τρέχει κάτω ἀπὸ τὴν ἐπιφάνεια τῆς γῆς, μέσα σὲ ὑπόγειους φυσικοὺς ὄχετούς, κατεβαίνει κάποτε πολὺ βαθιά, ὅσο βρίσκει δρόμα, καὶ πάει ὡς ἐκεῖ, πού εἶναι μεγάλη ἢ ζέστη (ἀπὸ τὴν ἐσωτερικὴ διαπύρωση). Θερμαίνεται λοιπόν, καὶ ὅταν εὔρη κατάλληλο ὑπόγειο ὄχετό, ἀνεβαίνει πάλι στὴν ἐπιφάνεια (ἔνεκα τοῦ νόμου τῶν  $\sigma\upsilon\gamma\gamma\omicron\iota\nu\omega\nu\omicron\upsilon\nu\tau\omega\nu$  ἀγγεῖων) καὶ ἀποτελεῖ τὶς θερμὲς πηγές.

Οἱ θερμὲς πηγές (θερμοπηγές, θέρμες), περιέχουν πάντα περισσότερες στερεές οὐσίες διαλυμένες, παρά τὰ κρύα νερά, γιατί τὸ ζεστὸ νερό ἔχει μεγαλύτερη διαλυτικὴ δύναμη ἀπὸ τὸ κρύο. Ἔτσι ὑπάρχουν θερμοπηγές θειοῦχος, σιδηροῦχος, κτλ.

Οἱ θερμὲς πηγές λέγονται καὶ ἰαματικές, ἐπειδὴ θεραπεύουν πολλὰ νοσήματα, καθὼς τὸν ἀθρήτη, τοὺς ρευματισμοὺς καὶ ἄλλες ἀρρώστιες.

### ΧΛΩΡΙΟΥΧΟ ΝΑΤΡΙΟ

Ποιὸς θὰ τὸ πίστευε, ὅτι τὸ ὠφέλιμο θαλασσινὸ ἀλάτι πού νοστιμίζει τὰ φαγητά μας, εἶναι ἔνωση δυὸ φοβερῶν στοιχείων, τοῦ χλωρίου καὶ τοῦ νατρίου ;

Αὐτὸ μπορούμε νά τὸ ἰδοῦμε, ὅταν ἠλεκτρολύσωμε ἀλατοῦχο διάλυμα. Μόλις τὸ ἠλεκτρικὸ ρεῦμα περάσῃ ἀπὸ τὸ διάλυμα, θὰ γίνουν οἱ ἀκόλουθες χημικὲς δράσεις :

- 1) Θα αναλυθῆ τὸ νερὸ σὲ ὀξυγόνο καὶ ὑδρογόνο.
- 2) Θα αναλυθῆ τὸ ἅλας σὲ χλώριο καὶ νάτριο.
- 3) Τὸ χλώριο, καθὼς θὰ ἐκλύεται σὰν πράσινος ἄτμος, θὰ ἐνώνεται στὸν ἀέρα μὲ τὸ ἐκλυόμενο ὑδρογόνο καὶ θὰ σχηματίζῃ ἀέριο ὑδροχλώριο, ποῦ εἶναι ἀκίνδυνο στὴν ἀναπνοή.
- 4) Τὸ ἐλευθερωμένο νάτριο θὰ στριφογυρίζῃ σφυρίζοντας μέσα στὸ νερὸ, θὰ τὸ ἀναλύῃ, θὰ ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνο του καὶ θὰ ἀφήνῃ ἐλεύθερο τὸ ὑδρογόνο του, ποῦ θὰ ἐνώνεται κι αὐτὸ μὲ τὸ ἐκλυόμενο χλώριο σὲ ὕδροχλώριο.

Κάνετέ το αὐτὸ τὸ πείραμα. Εἶναι ὠραῖο καὶ ἀκίνδυνο.

\* \* \*

Τὸ χλωριοῦχο νάτριο βρίσκεται διαλυμένο μέσα στὸ θαλασσινὸ νερὸ, σὲ ἀναλογία τρία στὰ ἑκατό. Δηλ. 100 ὀκάδες θαλασσινὸ νερὸ περιέχουν 3 ὀκάδες πάνω κάτω ἅλας.

Τὸ ἅλας τὸ παίρνουν ἀπὸ τὸ θαλασσινὸ νερὸ μὲ τὴν ἐξατμιοσὴ στὶς ἀ λ υ κ έ ς.

Οἱ ἀλυκῆς κατασκευάζονται σὲ χαμηλές, ἀπλωτῆς καὶ ἐπίπεδες ἀκρογιαλιές, ποῦ νὰ τίς πιάνουν καὶ οἱ ἄνεμοι.

Στὶς ἀκρογιαλιές αὐτῆς φτιάνουν χαμηλές ἐκτεταμένες δεξαμενές, ὅπου μπαίνει τὸ νερὸ τῆς θάλασσας καὶ μένει ἐκεῖ ὥσπου νὰ ἐξατμιστῇ καὶ νὰ ἀποθέσῃ στὸν πυθμένα στερεὸ τὸ ἅλας.

Ἐκτος ἀπὸ τὸ θαλασσινὸ, εἶναι καὶ τὸ στεριανὸ (ὄρυκτο) ἅλας, ποῦ τὸ βγάζουν στὰ ἀλατωρυχεῖα. [Κοίτα τὴν Ὁρυκτολογία].

#### ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (σόδα).

Τὸ ἀνθρακικὸ νάτριο, ὅπως δείχνει ἡ ὀνομασίᾳ του, εἶναι σῶμα σύνθετο, ἀπὸ νάτριο, ἀνθρακὰ καὶ ὀξυγόνο.

Εἶναι σῶμα λευκὸ, κρυσταλλικὸ, μισοδιάφανο, ἄοσμο, ἔχει γεύση σαπουνιοῦ, καὶ διαλύεται εὐκόλα στὸ νερὸ.

Σὲ μερικὸς τὸπους τῆς γῆς βρίσκεται ἔτοιμο. Ἐπίσης

ὑπάρχει διαλυμένο μέσα στα νερά τῶν νεκρολιμνῶν. Ἄλλοτε τὸ ἔβγαζαν οἱ χημικοὶ ἀπὸ τὴ στάχτη τῶν θαλασσινῶν φυτῶν. Σήμερα ὁμως ἡ βιομηχανία τὸ βγάζει ἀπὸ τὸ χλωριούχο νάτριο, μ' ἓνα σωρὸ τροποποιήσεις.

Μὲ τὴν ἐπίδραση τῶν ὀξέων τὸ ἀνθρακικὸ νάτριο ἀναβράζει καὶ ἑξαπολᾶ ἄφθονο διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα. Μιὰ ἄλλη ἀνθρακικὴ ἔνωση τοῦ νατρίου, τὸ δισανθρακικὸ νάτριο, χρησιμοποιεῖται γιὰ τὶς λεμονάδες ποῦ ἀφρίζουν. Ἄν διαλύσετε σὲ νερὸ ζαχαρωμένο μισὴ κουταλιά ἀπ' αὐτὸ τὸ δισανθρακικὸ νάτριο, καὶ κατόπι στίψετε λεμόνι, ἄφθονοι ἀφροὶ θὰ παραχθοῦν, ποῦ κάνουν τὴ λεμονάδα πολὺ εὐχάριστη. Οἱ ἀφροὶ αὐτοὶ δὲν εἶναι τίποτ' ἄλλο, παρὰ φουσκίτσες γεμάτες διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα, ποῦ ἀναπτύχθηκε ἀπὸ τὴ σόδα ἐξ αἰτίας τοῦ λεμονιοῦ, ποῦ ἔχει ὀξύ (κιτρικὸ ὀξύ).

Τὸ ἀνθρακικὸ νάτριο χρησιμεύει ἀκόμα καὶ γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ γυαλιοῦ καὶ γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ σαπουνιοῦ, ὅπως θὰ δοῦμε. Ἐπίσης χρησιμεύει καὶ στὴν πλύση, γιὰ τὸ καθάρισμα τῶν ἀσπρорρούχων. Τὸ γιὰ τὴ θὰ τὸ μάθωμε στὴν Ὀργανικὴ Χημεία, στὸ κεφάλαιο γιὰ τὸ σαποῦνι.

#### ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΚΑΛΙΟ (ποτάσσα).

Τὸ βγάζουν στὴ βιομηχανία ἀπὸ τὴ στάχτη τῶν φυτῶν τῆς ξηρᾶς, μὲ τὸν ἀκόλουθο τρόπο :

1) Ἡ στάχτη βράζεται μὲ πολὺ νερό, ὥσπου νὰ ἐξατμιστῇ σχεδὸν ὅλο. Ἡ λάσπη ποῦ μένει, εἶναι τὸ ἀνθρακικὸ κάλιο (ποτάσσα), ἀλλὰ ἀκάθαρο.

2) Γιὰ νὰ καθαριστῇ, πυρώνεται μέσα σὲ πυρομάχα δοχεῖα, στὴ μεγάλη θερμοκρασία τῶν καμινιῶν. Μὲ τὴν πύρωση καίονται καὶ καταστρέφονται οἱ ἀνακατωμένες ὀργανικὲς οὐσίες.

3) Τὸ ὑπόλοιπο δὲν εἶναι ἀκόμα τὸ καθαρὸ ἀνθρακικὸ κάλιο, ἀλλὰ περιέχει καὶ ἑξένα σώματα ἀναμιγμένα. Ρίχνουν λοιπὸν αὐτὸ τὸ ὑπόλοιπο μέσα σὲ λίγο νερό, καὶ τότε τὸ ἀνθρακικὸ κάλιο διαλύεται ἀμέσως καὶ μένουν τὰ ἑξένα σώματα ἀδιάλυτα.

4) Παίρνουν χωριστά αὐτὸ τὸ διάλυμα καὶ τὸ ἑξαμί-  
ζουν τέλεια, κι ἔτσι μένει πιά τὸ καθαρὸ  $\text{α ν θ ρ α κ ι -}$   
 $\text{κ ὸ κ ἄ λ ι ο}$  (ποτάσσα).

(Μὲ τὸν ἴδιο τρόπο παίρνουν καὶ τὸ καθαρὸ ἀνθρακι-  
κὸ νάτριο (σόδα) ἀπὸ τῆ στάχτη τῶν θαλασσινῶν φυ-  
τῶν).

Τὸ ἀνθρακικὸ κάλιο, καθὼς δείχνει ἢ ὀνομασία του,  
εἶναι σῶμα σύνθετο ἀπὸ κάλιο, ἄνθρακα καὶ ὀξυγόνο.  
Εἶναι ἄσπρο σὰν τὸ χιόνι, ἄοσμο, εὐκολοδιάλυτο στὸ  
νερό, καὶ ἔχει γεύση καυστική καὶ πολὺ ἀηδιαστική.

Καθὼς τὸ ἀνθρακικὸ νάτριο (σόδα), ἔτσι καὶ τὸ ἀν-  
θρακικὸ κάλιο (ποτάσσα), χρησιμεύει στὴν ὑαλοουργία,  
στὴ βιομηχανία τοῦ σαπουνιοῦ καὶ στὸ καθάρισμα τῶν  
ρούχων.

Γιὰ τὸ καθάρισμα τῶν ρούχων οἱ γυναῖκες, ἀντὶς σό-  
δα ἢ ποτάσσα, μεταχειρίζονται τὸ βραστὸ σταχτόνερο.  
Εἶναι τὸ ἴδιο. Γιατὶ ἢ στάχτη τῶν φυτῶν, εἴτε τῆς ξηρᾶς,  
εἴτε τῆς θάλασσας, περιέχει ποτάσσα καὶ σόδα, ποὺ καὶ  
ἢ μιὰ καὶ ἢ ἄλλη καθαρίζουν τοὺς λεκέδες.

Μερικὲς διαφορὲς τῶν δύο σωμάτων.

Τὸ ἀνθρακικὸ κάλιο (ποτάσσα) διαφέρει ἐξωτερικᾶ  
ἀπὸ τὸ ἀνθρακικὸ νάτριο (σόδα) σὲ τοῦτο, ὅτι, ἐνῶ ἢ  
σόδα παρουσιάζει χρῶμα ποὺ σκουραίνει λιγάκι ἀπὸ μιὰ  
μικρὴ διαφώτιση, ἢ ποτάσσα εἶναι ἄσπρη σὰ χιόνι καὶ  
ὄλως διόλου ἀδιάφανη. Μὲ τὴν ποτάσσα δὲν κάνουν λε-  
μονάδες, γιατί ἢ γεύση τῆς εἶναι ἀηδιαστική, ἐνῶ ἢ σόδα  
δὲν εἶναι.

## Χ Α Λ Α Ζ Ι Α Σ

Ἐο χαλαζίας εἶναι ἓνα ὠραῖο ὄρυκτό, μιὰ κρυσταλλικὴ  
πέτρα, ποὺ ἀπαντᾷ μὲ διάφορα ὠραῖα χρώματα καὶ μὲ  
διάφορα ὀνόματα.

Ἔτσι, ἔχομε τὸν ἄσπρο διάφανο β ο υ ν ἡ σ ι ο κ ρ ὺ -  
σ τ α λ λ ο, τὸ μαῦρο κ α π ν ῖ α ἢ α ἰ θ ο π ὺ λ ο, τὸ

μενεξεδή ἄ μ έ θ υ σ τ ο κτλ. Αὐτὲς οἱ τρεῖς παραλλαγές τοῦ χαλαζία εἶναι κρυσταλλικές.

Ἐπάρχει ὁμοίως καὶ ἄ μ ο ρ φ ο ς χαλαζίας μὲ διαφοροὺς χρωματισμοὺς καὶ ὀνόματα.

Ἔτσι ἔχομε τὸ μουντὸν ἄ χ ἄ τ η, καὶ τοὺς ποικιλόχρωμους ἱ α σ π η καὶ ὀ π ἄ λ λ ι ο.

Ἀλλὰ καὶ ἡ τ σ α κ μ α κ ὀ π ε τ ρ α (πυρίτης λίθος) χαλαζίας εἶναι, ὄχι ὁμοίως καθαρὸς, ἀλλὰ ἀνακατωμένος μὲ ὀξείδιο τοῦ σιδήρου. Καὶ ὁ ἄ μ μ ο ς χαλαζίας εἶναι, ἀλλὰ ὄχι καθαρὸς. Ὅσο πιὸ ψιλὸς καὶ πιὸ λευκὸς εἶναι ὁ ἄμμος τόσο καθαρότερος χαλαζίας εἶναι.

#### Χημικὴ σύνθεση τοῦ χαλαζία.

Ὁ καθαρὸς χαλαζίας, εἴτε κρυσταλλικός, εἴτε ἄμορφος, εἶναι σῶμα σύνθετο, ἀπὸ ὀ ξ υ γ ὄ ν ο καὶ π υ ρ ῖ τ ι ο., (τὸ πυρίτιο εἶναι στοιχεῖο ἀμέταλλο, ποὺ θὰ τὸ σπουδάσετε σὲ ἀνώτερες τάξεις). Ὁ χαλαζίας λοιπὸν εἶναι ὀ ξ ῖ δ ι ο τ ο ῦ π υ ρ ῖ τ ῖ ο υ.

#### Ἰδιότητες τοῦ χαλαζία.

Ὁ κρυσταλλικός χαλαζίας εἶναι σῶμα πολὺ σκληρὸ καὶ κόβει τὸ γυαλί. Τὰ ὀξεῖα δὲν προσβάλλουν τὸ χαλαζία.

#### Χρησιμότητα τοῦ χαλαζία.

Μερικὰ εἶδη τοῦ χαλαζία, καθὼς ὁ ἄ μ έ θ υ σ τ ο ς ὀ ἱ α σ π η ς, ὀ ὀ π ἄ λ λ ι ο ς κτλ. χρησιμοποιοῦνται γιὰ δαχτυλιδόπετρες. Ὁ χαλαζιακὸς ἄμμος χρησιμεύει στὴν αἰκοδομικὴ, στὴν ἀγγειοπλαστικὴ καὶ στὴν ὀ α λ ο υ ρ γ ῖ α.

#### Τ Ο Γ Υ Α Λ Ι

Ἄς βάλωμε φιλοτριμμένη σκόνη χαλαζία μέσα σ' ἓνα δοκιμαστικὸ σωλῆνα. Ἄς ρίξωμε μέσα καὶ ὕδροξείδιο

νατρίου (κουστικό νάτρο). "Ας θερμάνωμε τέλος τὸ μίγμα στή φλόγα τοῦ λύχνου μας.

Τί θὰ δοῦμε ;

Τὸ μίγμα θὰ λυώση καὶ θὰ γίνη ἓνα ὑγρό. Θερμὸ ἀκόμα τὸ χύνομε κάπου σ' ἓνα πιᾶτο ἢ σ' ἓνα τζάμι, καὶ τ' ἀφήνομε νὰ κρυώση. "Όταν κρυώση, πῆζει καὶ γίνεταὶ γυαλί.

"Αλλά το γυαλί αὐτὸ διαλύεται στὸ νερό, καθὼς θὰ παρατηρήσετε μὲ τὴ δοκιμὴ. Εἶναι γυαλί διαλυτό, ἀκατάλληλο γιὰ τίς ἀνάγκες μας.

Γιὰ νὰ ἐπιτύχωμε γυαλί ἀδιάλυτο καὶ κατάλληλο γιὰ κατασκευὴ γυαλένιων δοχείων, πρέπει νὰ βάλωμε στὸ μίγμα καὶ ἀσβέστη.

"Αλλά γιὰ νὰ λυώση ὁ ἀσβέστης, χρειάζεται πολὺ μεγάλη θερμοκρασία. Τὸ πείραμα λοιπὸν δὲν μποροῦμε νὰ τὸ κάμωμε στὸ μικρὸ μας ἐργαστήριον.

Στὰ ὑαλοουργεῖα ἔχουν καμίνια μὲ πολὺ μεγάλη θερμοκρασία καὶ φλογομάχους κυλίνδρους. Μέσα στοὺς κυλίνδρους βάζουν τὰ ὑλικά, δηλαδή φιλοτριμμένο χαλαζιακὸ ἄμμο, ὕδροξείδιο νατρίου (ἢ καλίου) καὶ ἀσβέστη \*. Βάζουν κατόπι τοὺς κυλίνδρους μέσα στὰ καμίνια, ὅπου ἐρυθροπυρώνονται, καὶ λυώνουν τότε τὰ ὑλικά. Τὸ ὑγρὸ αὐτὸ λυῶμα εἶναι ἔτοιμο νὰ δουλευτῆ καὶ νὰ δώση τὰ λογῆς γυαλένια ἀντικείμενα ποὺ ξαίρετε.

Ὁ ὑαλοργὸς ἔχει ἓνα σιδερένιο σωλῆνα, μῆκος 1,50 μέτρο, ντυμένο στή μιά του ἄκρη μ' ἓνα ξύλινο περίβλημα. Κρατεῖ τὸ σωλῆνα ἀπὸ τὴν ἄκρη ποὺ ἔχει τὸ περίβλημα, καὶ χώνοντας τὴν ἄλλη ἄκρη στὸ δοχεῖο, παίρνει ἓνα κομμάτι ἀπὸ τὸ ζεστὸ λυῶμα, ποὺ κολλᾷ στὸ σίδερο σὰ μικρὴ σφαῖρα. Κατόπι φυσᾷ μὲ τὸ στόμα μέσα στὸ σωλῆνα, καὶ ὁ φυσητὸς αὐτὸς ἀέρας ἀνοίγει καὶ ἐξογκώνει τὸ λυῶμα σὰ φούσκα. Τέλος βάζει τὴ φούσκα αὐτὴ μέσα σὲ καλούπια καὶ ἐξακολουθεῖ νὰ φυσᾷ, ὥσπου ἡ φούσκα νὰ πάρῃ τὸ σχῆμα τοῦ καλουπιοῦ.

\* Σ η μ. "Αντὶς ὕδροξείδιο νατρίου ἢ καλίου βάζουν καὶ σόδα ἢ ποτάσσα, δηλ. ἀνθρακικὸ νάτριο, ἢ ἀνθρακικὸ κάλιο.

Γιὰ τὰ τζάμια τῶν παραθύρων, τὸ λυῶμα βγαίνει σὰν πανὶ ἀπὸ τὴν μηχανὴ καὶ ἅμα κρῦση ἑνας ἐργάτης τὸ κόβει μὲ τὸ διαμόντι σὲ ἔτοιμα τζάμια.

### ΝΙΤΡΙΚΟ ΚΑΛΙΟ (νίτρο).

Τὸ νιτρικὸ κάλιο στὸ ἐμπόριο λέγεται νί τ ρ ο. Εἶναι σῶμα λευκὸ, κρυσταλλικόν, ἄοσμο. Ἡ γεύση του εἶναι ὀρμηρὴ καὶ φέρει κρυάδα στὴ γλῶσσα. Βρίσκεται σὲ τόπους τῆς γῆς θερμούς, καὶ παράγεται ἀπὸ τις ἀζωτοῦχες ὀργανικὲς οὐσίες, ὅταν σαπίζουν. Βρίσκεται στὰ ἀποχωρήματα τῶν ζῶων, προπάντων τῶν πουλιῶν Γκουανὸ τῆς Ἀμερικῆς. Στὴ Χιλή βρίσκονται ἀπέραντα στρώματα νίτρο, ποὺ ἔγινε ἀπὸ τὰ ἀπολιθωμένα ἀποχωρήματα αὐτῶν τῶν πουλιῶν.

Τὸ νιτρικὸ κάλιο ὅταν ζεσταθῆ καὶ βράση, ἀποδίδει ἄφθονο τὸ ὀξυγόνο του (ὅπως τὸ χλωρικὸ κάλιο). Ἄν, μέσα σὲ νιτρικὸ κάλιο, ποὺ βράζει, ρίξωμε θειάφι ἢ καρβουνόσκονη, ἀναφλέγονται καὶ καίονται.

Τὸ νιτρικὸ κάλιο χρησιμεύει σὲ πολλὰς ἀνάγκες. Εἶναι ἄριστο λίπασμα γιὰ τὰ φυτὰ, ποὺ παίρνουν ἀπὸ τὸ νιτρικὸ κάλιο τὸ ἄζωτο. Προπάντων ὁμως τὸ νι τ ρ ι κ ὸ ν ἄ τ ρ ι ο προτιμᾶται ὡς λίπασμα, γιὰτὶ εἶναι φθινότερο. Τὰ ἀπολιθωμένα ἀποχωρήματα τῶν Γκουανό, ποὺ εἶπαμε, προπάντων νιτρικὸ νάτριο περιέχουν.

Ἀλλὰ ἡ πιὸ σπουδαία χρησιμοποίησις τοῦ νιτρικοῦ καλίου γίνεται στὴν κατασκευὴ τοῦ μπαρουτιοῦ. Τὸ μπαρούτι εἶναι μίγμα ἀπὸ νίτρο, κάρβουνο καὶ θειάφι.

### Φ Ω Σ Φ Ο Ρ Ο Σ

Ὁ φωσφόρος δὲ βρίσκεται ἐλεύθερος στὴ φύση, ἀλλὰ ἐνωμένος μὲ ἄλλα στοιχεῖα, ὅπως π. χ. μὲ τὸ ἀσβέστιο καὶ τὸ ὀξυγόνο, καὶ ἀποτελεῖ μαζί τους τὸ φωσφορικὸ ἀσβέστιο (= φωσφορίτης).

Τὸ ἀρυκτὸ αὐτὸ εἶναι μιὰ πρασινωπὴ ἄμορφη πέτρα. καὶ ἀποτελεῖ τὸ κυριώτερο συστατικὸ τοῦ σκελετοῦ τῶν



ζώων. Από τον όρυκτό φωσφορίτη και από τὰ κόκκαλα βγαίνουν τὸ φωσφόρο μὲ πολύπλοκη ἐργασία, μ' ἓνα σπῶρὸ χημικὲς συνθέσεις καὶ ἀποσυνθέσεις.

Ὁ φωσφόρος εἶναι σῶμα στερεό, μαλακό, κιτρινωπό, βαρύτερο ἀπὸ τὸ νερό. Στὸν ἀέρα ἐνώνεται πολὺ εὐκόλα μὲ τὸ ὀξυγόνο καὶ πολλὰς φορές παίρνει φωτιά μόνος του, γιὰ τοῦτο φυλάγεται μέσα στὸ νερό. Ἀφήνει ἄσπρους ἀτμούς, ποὺ μυρίζουν σὰ σκόρδο καὶ φωσφορίζουν στὸ σκοτάδι. Σὲ θερμοκρασία 44ο λυώνει καὶ σὲ 66ο ἀναφλέγεται. Γιὰ τοῦτο εἶναι ἐπικίνδυνος. Δὲν πρέπει ποτὲ νὰ τὸν πιάνουμε μὲ τὸ χέρι, ἀλλὰ πάντα μὲ τὴν τσιμπίδα, καὶ νὰ τὸν κόβουμε μὲ ψαλλίδι μέσα στὸ νερό, ὅταν χρειαζόμαστε κανένα ψίχουλό του γιὰ τὰ πειράματά μας. Καλὸ εἶναι νὰ τὸν κόβουμε μέσα σὲ χλιαρὸ νερό, γιὰτι τότε μαλακώνει σὰν τὸ κερί. Τοῦ νεροῦ ὀμως ἢ θερμοκρασία νὰ μὴν περνᾷ τοὺς 44 βαθμούς, γιὰτι τότε ὁ φωσφόρος λυώνει. Ὁ φωσφόρος εἶναι καὶ φοβερὸ δηλητήριο, ὅταν τὸν καταπιῆ κανεὶς. Χρειαζεται λοιπὸν διπλὴ προσοχὴ στὸ μεταχειρισμὰ του.

Ὁ φωσφόρος, ὅταν ζεσταθῆ πολλὴν ὥρα σὲ χῶρο ποὺ δὲν ἔχει ἀέρα, παθαίνει μιὰ παράξενη μεταβολή: ἀπὸ κίτρινος γίνεται κόκκινος. Ὁ κόκκινος φωσφόρος εἶναι ἀκίνδυνος. Δὲν ἀναφλέγεται μόνος του, οὔτε εἶναι δηλητήριο. Δὲ φωσφορίζει στὸ σκοτάδι. Ἀκόμα, εἶναι ἄοσμος καὶ βαρύτερος ἀπὸ τὸν κίτρινο φωσφόρο.

Ἡ παράξενη αὐτὴ μεταβολὴ τοῦ φωσφόρου λέγεται  
ἀ λ λ ο τ ρ ο π ί α.

#### Τ Α Σ Π Ι Ρ Τ Α

Ὁ φωσφόρος, ἐπειδὴ ἀνάβει μόνος του εὐκόλα, χρησιμεύει γιὰ νὰ κατασκευάζονται τὰ σπύρτα.

Δυὸ λογίων σπύρτα ὑπάρχουν: τὰ σπύρτα μὲ φωσφόρο, καὶ τὰ σπύρτα χωρὶς φωσφόρο. Πρὶν ἀπὸ 35 χρόνια μεταχειρίζονταν παντοῦ μόνον ἀπὸ τὰ πρῶτα, ἀλλὰ καὶ τώρα ἀκόμα μεταχειρίζονται τέτοια σὲ πολλὰ μέρη τῆς Εὐρώπης καὶ τῆς Ἀμερικῆς, καὶ κατασκευάζονται μὲ τὸν ἀκόλουθο τρόπο.

Χημεῖα, Ε. Δ. Θεοδωρίδη

Μικρά ξυλαράκια από μαλακό ξύλο, τὰ βουτοῦν ἀπὸ τὴ μιὰ ἄκρη σὲ λυωμένο θειάφι, πὺ σχηματίζει, ὅταν κρυώση, ἓνα σκληρὸ κεφαλάκι. Τὰ μεταβουτοῦν κατόπι σὲ μιὰ ζύμη, καμωμένη ἀπὸ φωσφόρο, νίτρο καὶ γόμα, ἔτσι, πὺ τὸ θειάφι νὰ σκεπαστῆ ἀπὸ τὴ ζύμη αὐτῆ. Ὅταν τὸ σπέρτο κρυώση καὶ σκληρύνῃ, ἀνάβει μὲ τὸ τρίψιμο στὸν τοῖχο, ἢ καὶ σ' ἓνα ροῦχο ἀκόμα.

Ἡ ἀνάφλεξη αὐτῆ θὰ γινόταν πολὺ γρήγορα καὶ δὲ θὰ πρόφτανε ν' ἀνάψῃ τὸ ξυλαράκι, ἂν δὲν ἦταν τὸ θειάφι ἀπὸ κάτω, πὺ ἀνάβει σιγὰ σιγὰ καὶ μεταδίδει τὴ φλόγα στὸ ξύλο. Ἀντὶς θειάφι, πὺ μυρίζει ἄσχημα, μεταχειρίζονται σήμερα παραφίνη, πὺ φέρνει τὸ ἴδιο ἀποτέλεσμα.

Τὰ κουτιά τῶν φωσφορούχων σπέρτων εἶναι ἀλειμμένα μὲ ψιλὸν ἄμμο καὶ σκόνη ἀπὸ γυαλί, ζυμωμένα μὲ γόμα.

Τὰ σπέρτα ὅμως μὲ φωσφόρο εἶναι ἐπικίνδυνα, γιατί ἀνάβουν καὶ στὴν τσέπη μὲ τὴν τριβή, καὶ εἶναι ἀκόμα δηλητηριώδη.

\* \* \*

Τὰ σπέρτα χωρὶς φωσφόρο λέγονται ἀκίνδυνα καὶ εἶναι περισσότερο διαδομένα.

Μέσα στὸ κεφαλάκι τῶν σπέρτων αὐτῶν περιέχεται χλωρικό κάλιο, πὺ δὲν ἀνάβει, παρὰ ὅταν τριφτῆ μόν στὴν πλευρὰ τοῦ κουτιοῦ. Ἡ ἀλοιφή τοῦ κουτιοῦ εἶναι κόκκινος φώσφορος. Μὲ τὸ τρίψιμο τοῦ σπέρτου τὸ κεφαλάκι ξεκολλᾷ ἀπὸ τὴν ἀλοιφή ἓνα μόριο κόκκινο φωσφόρο, πὺ μὲ τὴ θερμότητα τῆς τριβῆς ἀνάβει. Ἡ ἀνεπαίσθητη αὐτῆ ἀνάφλεξη τοῦ μορίου τοῦ φωσφόρου ἀρκεῖ νὰ ἀναφλέξῃ τὸ χλωρικό κάλιο τοῦ σπέρτου.

\* \* \*

Πρὶν νὰ βγοῦν τὰ σπέρτα, ἔσταζαν μιὰ σταλαματιὰ θειϊκὸ ὀξύ πάνω σὲ μίγμα ἀπὸ χλωρικό κάλιο, ζάχαρη καὶ θειό. Ἡ θερμότητα πὺ γεννιέται ἀπὸ τὴν ὀρμητικὴ ἔνωση τοῦ θειϊκοῦ ὀξέος μὲ τὴ ζάχαρη, φθάνει νὰ ἀναφλέξῃ τὸ χλωρικό κάλιο.



## ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

### ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΧΗΜΕΙΑ

Ἡ Ὄργανικὴ Χημεία καταγίνεται μὲ τὴ γημικὴ ἔρευ-  
να τῶν ὀργανικῶν σωμάτων, δηλ. μὲ τὴν ἀ-  
νάλυση καὶ τὴ ξανασύνθεσὶ τους.

Ὄργανικὰ σώματα λέγονται ὅσα προέρ-  
χονται ἀπὸ τὰ ζῶα καὶ τὰ φυτά. Π. χ. τὸ κρέας, τὸ γάλα,  
τὰ κόκκαλα, τὰ νύχια, οἱ τρίχες, τὰ δέρματα, τὸ μαλλί,  
τὸ μπαμπάκι, τὸ στάρι, τὰ φραῦτα, τὰ ξύλα κτλ.

Τὰ ὀργανικὰ σώματα διαφέρουν πολὺ ἀπὸ τὰ ἀνόρ-  
γανα. Ἡ σπουδαιότατη διαφορά τους, ποὺ πέφτει στὰ  
μάτια ὀλωνῶν, εἶναι, ὅτι δὲν διατηροῦνται, ἀλλὰ σ-  
πίζουεν εὐκολά. Τὸ φαινόμενο αὐτὸ ὀνομάζεται  
σῆψη. Ἡ σῆψη δὲν εἶναι ἄλλο χημικὰ, παρὰ ἀποσύν-  
θεση ἑνὸς ὀργανικοῦ σώματος στὰ συστάτικὰ του μέρη.

Για νὰ ἀποσυνθέτῳνται τὰ ὀργανικὰ σώ-  
ματα, θὰ πῆ πὼς εἶναι σύνθετα. Κι ἀλήθεια, ὅλα τὰ ὀρ-  
γανικὰ σώματα εἶναι σύνθετα. Μάλιστα συμβαίνει καὶ  
τοῦτο τὸ περίεργο. Στὸν ὀργανικὸ κόσμον μπαίνουν πολὺ  
λίγα στοιχεῖα (καθὼς θὰ δοῦμε παρακάτω). Ὅμως μὲ  
τόση ποικιλία συνδυάζονται μεταξύ τους, ὥστε τὰ ὀργα-

νικά σώματα είναι πολύ περισσότερα από τα ανόργανα. Είναι άμετρητά. Για τοῦτο ἡ Ὄργανικὴ Χημεία εἶναι δύσκολη, καὶ δὲ μαθαίνεται καλὰ, παρὰ μόνον στὰ Πανεπιστήμια.

Ἄς δοῦμε τώρα ποιά εἶναι τὰ λίγα στοιχεῖα, ποὺ μπαίνουν στὶς ἄπειρες ὀργανικὲς ἐνώσεις.

α) Πάρτε ἓνα ὀργανικὸ σῶμα, ὅποιο θέλετε, ἓνα κομμάτι κρέας, ἓνα κομμάτι μῆλο, λίγη ζάχαρη κτλ., καὶ θερμάνετε, το στὴ φλόγα τοῦ λύχνου σας, μέσα σ' ἓν δοκιμαστικὸ σωλῆνα. Τὸ ὀργανικὸ σῶμα θὰ μαυρίσῃ καὶ τέλος δὲ θὰ μείνῃ, παρὰ λίγο κάρβουνο.

Ἄπ' αὐτὸ καταλαβαίνομε, ὅτι ὅλα τὰ ὀργανικὰ σώματα περιέχουν ἄνθρακα.

β) Τὴν ὥρα ποὺ καίεται μὲ φλόγα ἢ μὲ διαπύρωση ἓνα ὀργανικὸ σῶμα, λ. χ. ἓνα κερὶ, κρατοῦμε πάνω ἀπὸ τὴν φλόγα τοῦ ἓνα κομμάτι τζάμι, καλὰ στεγνωμένο. Θὰ παρατηρήσωμε σὲ λίγο, ὅτι τὸ τζάμι θὰ σκεπασθῇ ἀπὸ δρόσο. Ἐξετάζοντας τὴ δρόσο αὐτὴ, βρίσκομε πὼς εἶναι νερό.

Ποῦ βρέθηκε τὸ νερό ;

Ἄλλη ὑπόθεση δὲ χωρεῖ, παρὰ ὅτι τὸ ὀργανικὸ αὐτὸ σῶμα περιέχει ὑδρογόνον. Τοῦτο, φεύγοντας μὲ τὴν καύση, ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνον τοῦ ἀέρα καὶ σχηματίζει νερό.

Σὲ ὅποιο ὀργανικὸ σῶμα ἐπαναλάβωμε τὸ πείραμα θὰ δοῦμε αὐτὴ τὴ δρόσο.

Ἄπ' ἐκεῖ καταλαβαίνομε, ὅτι ὅλα τὰ ὀργανικὰ σώματα περιέχουν καὶ ὑδρογόνον.

\* \* \*

Μιὰ παρατήρησις. Ἐκτὸς ἀπὸ τὴ δρόσο, τὸ τζάμι μουντζουρώνεται καὶ μὲ καπνιά. Μὰ ἡ καπνιά δὲν εἶναι ἄλλο, παρὰ κάρβουνο καμωμένο σκόνῃ.

Κάνοντας κι άλλα πειράματα οί χημικοί, πού έμείς στο έργαστήριό μας δέν έχομε τὰ μέσα νὰ τὰ κάνωμε, ανακάλυψαν, ότι τὰ οργανικά σώματα περιέχουν ακόμα **ό ξ υ γ ό ν ο** και **ά ζ ω τ ο**. Μά **όχι** **ό λ α**. "Α ν θ ρ α κ α όμως και **ό δ ρ ο γ ό ν ο** περιέχουν **ό λ α** άνεξαιρέτως τὰ οργανικά σώματα.

## Ο Α Ν Θ Ρ Α Κ Α Σ

Ποιός δέ γνωρίζει τὸ κάρβουνο και τις ποικιλίες του ; (Ξυλοκάρβουνο, ζωάνθρακας, πετροκάρβουνο, λιγνίτης, τούρφα, κώκ, γραφίτης και διαμάντι).

Θὰ τις πούμε **έδω** με τή σειρά :

### 1) Ξυλοκάρβουνο.

Κατασκευάζεται από τὰς καρβουνάδες. Κόβουν ξύλα, τὰ βάζουν άπανωτὰ ή όρθια τὸ ένα άκουμπιστὰ με τὸ άλλο, σκεπάζουν τὸ σωρὸ με λάσπη, ώστε από πούθενά νὰ μη ξεθυμαίνη, βάζουν φωτιά στα ξύλα, και, για νὰ κυκλοφορή μέσα στο σωρὸ λίγος άερας και νὰ τροφοδοτη τήν καύση, άνοίγουν μιὰ τρύπα κατακόρυφη στη μέση και μερικές στα πλάγια χαμηλά. "Ετσι ή καύση τῶν ξύλων γίνεται άργά, με λίγον άερα και χωρίς φλόγα, γιατί άλλιώς τὰ ξύλα θὰ γίνονταν στάχτη. Γι αυτό οί καρβουνάδες άγνυπνοῦν μέρα νύχτα στο καμίνι τους, προσέχοντας νὰ κλείνουν πάντοτε τὰ σκασίματα, πού γίνονται στο λασπένιο στρώμα, πού σκεπάζει τόν καιόμενο σωρὸ. "Όταν **ψ η θ ο ὕ ν** τὰ ξύλα, όπως λέν οί καρβουνάδες, όταν δηλαδή πυρωθοῦν, τὰ σβήνουν με νερό, και τὰ κάρβουνα είναι έτοιμα.

### 2) Ζωάνθρακας.

"Αντίς ξύλα, παίρνουν ζωϊκές ούσιες (π. χ. κόκκαλα, αίματα πηγμένα κτλ.), και τις βάζουν μέσα σε σιδερένι-

οις κυλίνδρους ὀριζοντίους, ποὺ τοὺς θερμαίνουν κατόπι μ' ἐξωτερικῆ φωτιά. Τὰ ἀέρια φεύγουν ἀπὸ κατάλληλες τρυπες, καὶ μένει μέσα στοὺς κυλίνδρους τὸ κάρβουνο.

Σὲ τί χρησιμεύουν τὸ ξυλοκάρβουνο καὶ ὁ ζωάνθρακας.

Τὸ ξυλοκάρβουνο γιὰ ζεστασιὰ καὶ γιὰ μαγείρεμα. Τὸ ρίχνουν σκόνη καὶ στὰ ἀποχωρητήρια καὶ στοὺς ὀχετούς, γιὰ νὰ ξεβρωμίσουν. Γιατὶ τὸ κάρβουνο ἔχει τὴν εὐεργετικὴ ἰδιότητα νὰ ρουφᾷ τὰ ἀέρια σὲ μεγάλο ποσό.

Μὲ τὸ ζωάνθρακα ἀποχρωματίζουν διάφορα σιρόπια. Ἄν βράσωμε σταφίδες πολλὴ ὥρα καὶ τις στραγγίσουμε, τὸ ζουμί εἶναι γλυκὸ σὰ ζάχαρη· μὰ εἶναι σκοῦρο. Γιὰ νὰ ἀποχρωματιστῆ, ρίχνομε ζωάνθρακα, ξαναστραγγίζομε τὸ ζουμί, ἄσπρο πιά, τ' ἀφήνομε κατόπι καὶ ἐξατμίζεται, κι ἔτσι παίρνομε τὴ σταφιδοζάχαρη.

### 3) Πετροκάρβουνο.

Αὐτὸ δὲν κατασκευάζεται, παρὰ βρίσκεται ἕτοιμο μέσα στὴ γῆ. Τὸ κατασκεύασε ἡ φύση ἐδῶ καὶ χιλιάδες χρόνια ἔτσι δά :

Μεγάλοι σεισμοὶ σκέπασαν μεγάλα δάση μὲ πελώρια βουνά. Τὰ δάση αὐτὰ πλακωμένα ἔτσι κάτω ἀπὸ ἀμέτρητα βάρους καὶ ζεσταμένα ἀπὸ τὴν ὑπόγεια φωτιά, καρβούνιασαν καὶ πιέστηκαν κι ἔγιναν σὰν πέτρες.

Ἄνθρακίτης. Λιγνίτης. Τούρφα.

Εἶναι κι αὐτὰ πετροκάρβουνα.

Ὁ ἄ ν θ ρ α κ ῖ τ η ς εἶναι τὸ καλύτερο πετροκάρβουνο, τὸ πιὸ πυκνὸ καὶ τὸ πιὸ βαρὺ, ποὺ δίνει τὴν πιὸ μεγάλη θερμότητα.

Ὁ λ ι γ ν ῖ τ η ς εἶναι ἑλαφρὸ καὶ πρόστυχο πετροκάρβουνο. Μεγάλῃ θερμότητα δὲ δίνει.

Ἡ τ ο ῦ ρ φ α εἶναι τὸ πιὸ ἀδύνατο πετροκάρβουνο. Γίνεται ἀπὸ τὰ φυτὰ, ποὺ σαπίζουν ἄργὰ ἄργὰ μέσα στὴ λάσπη τῶν τελμάτων. Ἄμα τύχετε στὸ δρόμο σας τέλμα, σκαλίσετε τὸ λασπερὸ βυθὸ του, καὶ θὰ βγάλετε

φύλλα και κλαδιά σάπια και μαυρισμένα. Αυτά θα γίνουν κάποτε τ ο ύ ρ φ α.

Σε τί χρησιμεύει τὸ πετροκάρβουνο.

Πρῶτ' ἀπ' ὅλα χρησιμεύει γιὰ νὰ κινή τὰ ἐργοστάσια, τὰ βαπόρια, τοὺς σιδηροδρόμους. Ἔπειτα γιὰ ζεστασιά. Κατόπι γιὰ τὴν παραγωγή :

1) Τοῦ φωταερίου, 2) τῆς πίσσας, 3) τῆς ἀμμωνίας καὶ 4) τοῦ κώκ.

Ὅλα αὐτὰ παράγονται μὲ τὴ ξερὴ ἀπόσταξη τοῦ πετροκάρβουνο, ἔτσι δά :

Παραγωγή φωταερίου, πίσσας, ἀμμωνίας καὶ κώκ.

Σ' ἓνα μεγάλο καζάνι θερμαίνουν δυνατὰ ξερὸ πετροκάρβουνο (αὐτὸ λέγεται ξερὴ ἀπόσταξη). Τὸ καζάνι εἶναι κλειστὸ κι ἔχει ἓνα ἀπαγωγὸ σωλῆνα στὸ καπάκι του, κι ἓναν ἄλλον ἀπαγωγὸ σωλῆνα στὸν πυθμένα του.

Ὅταν ζεσταθῆ τὸ πετροκάρβουνο στὴ μεγάλη θερμοκρασία τοῦ καμινιοῦ, θ' ἀρχίσῃ νὰ βγαίνει ἀπὸ τὸν ἀπάνω σωλῆνα τὸ φωταέριο μαζί μὲ τὴν ἀεριώδη ἀμμωνία. Τὸ μίγμα αὐτὸ τῶν δυὸ ἀερίων τὸ περνοῦν μέσα ἀπὸ νερά. Τὰ νερά κρατοῦν τὴν ἀμμωνία κι ἀφήνουν καθαρὸ τὸ φωταέριο, ποὺ μαζεύεται σὲ μεταλλινὲς ἀποθήκες, κι ἀπὸ κεῖ μοιράζεται μὲ ὑπόγειους σωλῆνες γιὰ τὶς ἀνάγκες τῶν ἀνθρώπων.

Ἀπὸ τὸν κάτω σωλῆνα τοῦ καζανιοῦ θ' ἀρχίσῃ νὰ τρέχῃ ἡ πίσσα, ποὺ τὴ μαζεύουν μέσα σὲ κατάλληλα δοχεῖα.

Τέλος μέσα στὸ καζάνι θὰ μείνῃ ἓνα κάρβουνο πορῶδικο, ποὺ τ' ὠνόμασαν κώκ.

\*\*\*

Τὸ φωταέριο χρησιμεύει γιὰ φωτιστικὴ καὶ καύσιμη ὕλη.

Ἡ πίσσα γιὰ ν' ἀλείφουν τὶς σκάφες τῶν караβιῶν καὶ γιὰ πολλὲς ἄλλες ἀνάγκες.

Ἡ ἁμμωνία γιὰ γιαιτρικὸ καὶ

Τὸ κῶκ γιὰ ζεστασιὰ καὶ γιὰ τὶς κουζίνες.

Τί μᾶς δίνει ἡ πίσσα: Ναφθαλίη. Ἄν υἷνη. Φαινικὸ δξύ.

Τὸ περίεργο εἶναι, ὅτι ἀπὸ τῆ μαύρη αὐτὴ πίσσα ἡ βιομηχανία βγάζει:

α) Τὴν ἄσπρη, χιονάτη, κρυσταλλικὴ ν α φ θ α λ ἰ ν η, ποὺ τὴ βάζομε στὰ ροῦχα μας, γιὰ νὰ τὰ προφυλάξωμε ἀπὸ τὸ σκόρο. Ὅταν τὴν πασπαλίσωμε στὸ κρεβάτι μας, θὰ κοιμηθοῦμε ἤσυχοι ἀπὸ τοὺς ψύλους. Ἄν τὴ λυώσωμε μέσα σὲ νέφτι καὶ μπενζίνα, θὰ ἐπιτύχωμε ἓνα ὑγρὸ ποὺ σκοτώνει μὲ τὸ ράντισμα τὶς μύγες, τὰ κουνούπια, τὶς κατσαρίδες, καὶ ὅλα τὰ μικρὰ ἐνοχλητικὰ ἔντομα τοῦ σπιτιοῦ (φλίτ).

β) Ἄπὸ τὴν πίσσα βγάζουν καὶ τὴν ἄ ν ι λ ἰ ν η, αὐτὴ τὴν περίεργη οὐσία, ποὺ μᾶς δίνει ὅλα τὰ ζωηρὰ χρώματα, γιὰ νὰ βάφονται τὰ πανιά, τὰ χαρτιά, κι ἄκόμα οἱ καραμέλες, τὰ κουφέτα, τὰ διάφορα ζαχαρωτὰ (ἐπειδὴ ἡ ἀνιλίνη εἶναι ἀκίνδυνη).

γ) Ἡ πίσσα μᾶς δίνει καὶ τὸ φ α ι ν ι κ ὸ ὀ ξ ῦ, ποὺ ραντίζομε μ' αὐτὸ τὰ ἀποχωρητήρια καὶ τοὺς ὀχετοὺς, ὅταν εἶναι ἐπιδημίες.

#### 4) Γ ρ α φ ἰ τ η ς.

Ὁ γραφίτης εἶναι κι αὐτὸς πετροκάρβουνο ὀρυκτό, πολὺ καθαρῶτερο ἀπὸ τ' ἄλλα. Τὸ καθαρίζουν τέλεια στὰ ἐργοστάσια καὶ τὸ παίρνουν σὲ παῦδρα.

Ἐχει χρῶμα μολυβί, κι ὅταν τὸν σύρωμε στὸ χαρτί, ἀφήνει γραμμὴ ὠραία. Ἄπὸ τὸ γραφίτη κατασκευάζουν τὰ μολ ὑβία τοῦ γραψίματος. Ὅταν μὲ μίγμα λασπερὸ ἀπὸ γραφίτη καὶ ξίδι ἀλείψωμε σιδερένια ἀντικείμενα (τουφέκια κτλ.), καὶ χρῶμα ὠραῖο τοὺς δίνομε καὶ ἀπὸ τὴ σκουριά τὰ προφυλάγομε. Ὁ γραφίτης ἀνακατωμένος μὲ τὸν πηλό, δίνει μιὰ πολύτιμη λάσπη γιὰ τὴν κα-



τασκευή τῶν χωνευτηρίων. Τὰ χωνευτήρια αὐτὰ εἶναι μεγάλες χῦτρες, πού ἀντέχουν στήν πιό δυνατή φωτιά, καί λιώνουν μέσα σ' αὐτὰ τὰ πιό σκληρὰ μέταλλα.

### 5) Διαμάντι.

Τὸ διαμάντι εἶναι κι αὐτὸ κάρβουνο ὀρυκτό, ἀλλὰ ἐντελῶς καθαρό.

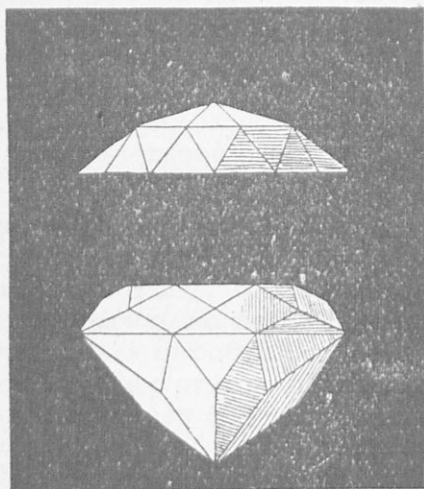
Ἐνῶ ὅλα τὰ ἄλλα ὀρυκτὰ κάρβουνα (ἀνθρακίτης, γραφίτης, κτλ.) εἶναι ἀνακατωμένα μὲ ξένες οὐσίες. τὸ διαμάντι εἶναι ὀλοκάθαρο κάρβουνο, **χωρίς καμμιὰ ξένη οὐσία**. Ἐνῶ ὅλα τὰ ἄλλα κάρβουνα, ὅταν καοῦν, παράγουν διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα κι ἀφήνουν στάχτη καὶ ἄλλα ὑπολείμματα (ἢ στάχτη καὶ τὰ ὑπολείμματα εἶναι ἀπὸ τις ξένες οὐσίες πού περιέχουν), τὸ διαμάντι, ὅταν καῖ, **δὲν ἀφήνει καθόλου στάχτη**. Ἐνώνεται μὲ τὸ ὀξυγόνο τοῦ ἀέρα καὶ γίνεται ὅλο διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα.

Γιὰ νὰ πειστήτε, πρέπει νὰ ποῦμε ἐδῶ τὸ πῶς γίνεται τὸ πείραμα τοῦτο :

Εἶναι γνωστὸ ἀπὸ πρὶν, ὅτι, ὅταν ἔχωμε 44 μέρη βάρους διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα, τὰ 12 μέρη εἶναι ἀνθρακα καὶ τὰ 32 ὀξυγόνο. Παίρνουν λοιπὸν 12 μέρη βάρους διαμάντι καὶ τὸ καίνε (καίεται σὲ πολὺ ψηλὴ θερμοκρασία). Μαζεύουν τὸ παραγόμενο διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα, τὸ ζυγίζουν καὶ τὸ βρίσκουν 44 μέρη βάρους. Θὰ πῆ πῶς ὅλο τὸ διαμάντι (12 μέρη βάρους) ἐνώθηκε μὲ 32 μέρη βάρους ὀξυγόνο, κι ἔδωσε 44 μέρη βάρους διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα. Ἐπομένως τὸ διαμάντι εἶναι πέρα πέρα κάρβουνο (ἀνθρακα) ὀλοκάθαρο, χωρίς καμμιὰ ξένη οὐσία μέσα του.

Τὸ διαμάντι ἔχει τὴν πιό δυνατὴ λάμψη ἀπ' ὅλα τὰ σώματα. Εἶναι τὸ ἀκριβότερα πετράδι, πού βάζουν στὰ δαχτυλίδια, στὰ κουλαρίκια, στὶς κορῶνες τῶν βασιλιάδων καὶ τῶν δεσποτάδων. Τὰ καλύτερα καὶ πολυτι-

μότερα διαμάντια είναι άχρωμα, σαν τὸ κρύσταλλο. Ἔχει ὅμως καὶ χρωματιστά, κατώτερα στὴν τιμὴ καὶ στὴ ζήτηση.



Σ χ ῆ μ α 19.

Τὸ διαμάντι εἶναι τὸ σκληρότερο ἀπ' ὅλα τὰ σώματα. Κόβει τὸ γυαλί καὶ τὸ κρύσταλλο μὲ μεγάλη εὐκολία.

Οἱ τεχνίτες, πού δουλεύουν τὰ διαμάντια καὶ τοὺς δίνουν σχήματα κανονικά, πολυεδρικά (ροζέτες καὶ μπριλάντια), τὰ τρίβουν καὶ τὰ λουστράρουν πάλι μὲ διαμάντι τριμμένο, δηλ. μὲ διαμαντόσκονη.

## Π Ε Τ Ρ Ε Λ Α Ι Ο

Τὸ πετρέλαιο τὸ γνωρίζετε ὅλοι, εἶναι ὑγρὸ ὀρυκτό.

Τρυποῦν τὴ γῆ, κι ὅταν βρεθῆ πετρέλαιο, τινάζεται μὲ ὀρμὴ ἀπὸ τὸ πηγάδι μαζί μὲ διάφορα ἀέρια, πού ἦταν πιεσμένα μέσα στὴν ὑπόγεια δεξαμενὴ τοῦ πετρελαίου. Ἀφοῦ ξεθυμάνουν τὰ ἀέρια ἀπὸ τὸ τρύπημα, τὸ πετρέλαιο δὲν ἀνεβαίνει πιὰ, παρὰ τὸ βγάζουν στὴν ἐπιφάνεια μὲ ἀντλίες.

Καθὼς πρωτοβγαίνει ἀπὸ τὴ γῆ, εἶναι πηχτὸ σὰ λάδι καὶ πολὺ σκοῦρο, γιατί περιέχει ἀνακατεμένα καὶ ξένα ὑγρά. Τὸ ἀκάθαρο τοῦτο πετρέλαιο τὸ βάζουν σὲ μεγάλους ἀποσταχτήρες καὶ τὸ ἀποστάζουν.

Ἄς δοῦμε ποιὰ εἶναι μὲ τὴ σειρά τὰ προϊόντα αὐτῆς τῆς ἀπόσταξης.

α) Μπενζίνα

Τὸ πρῶτο προϊόν τῆς ἀπόσταξης εἶναι ἡ μπενζίνα. Ὅλοι τὴ γνωρίζομε. Χρησιμεύει γιὰ φάρμακα, γιὰ ξελέκτισμα ρούχων καὶ γιὰ κινητήρια δύναμη (αὐτοκίνητα, μηχανές, ἄροτρα, βαποράκια κτλ.).

β) Πετρέλαιο.

Τὸ δεύτερο προϊόν τῆς ἀπόσταξης εἶναι τὸ γνωστὸ μας πετρέλαιο. Δὲν εἶναι τόσο εὐφλεχτο, ὅσο ἡ μπενζίνα, μὰ εἶναι καταλληλότερο γιὰ φωτισμό. Τόσο τὸ πετρέλαιο, ὅσο καὶ ἡ μπενζίνα, εἶναι ὑγρά πτητικά.

γ) Παραφίνη.

Τὸ τρίτο προϊόν τῆς ἀπόσταξης εἶναι ἓνα βαρὺ λάδι, ποὺ ὅταν κρυσθῆ, κατακαθίζει ἓνα σῶμα ἄσπρο, σὰν παγωμένο λίπος, στερεὸ καὶ κρυσταλλικό. Εἶναι ἡ παραφίνη. Τὸ ἀνακατεύομε μὲ τὸ κερὶ τῆς μέλισσας καὶ χύνουσι λαμπάδες.

δ) Παχιὰ λάδια καὶ βαζελίνα.

Τέλος παίρνομε κάτι παχιὰ λάδια, ποὺ χρησιμεύουσι γιὰ ν' ἀλείφουσι τὶς μηχανές. Μερικὰ ἀπ' αὐτὰ τ' ἀνακατεύουσι μὲ παραφίνη, τὰ δουλεύουσι μέσα σὲ γουδιὰ, καὶ παίρνομε μιὰν ἄσπρη ἄλοιφή, τὴ βαζελίνα. Αὐτὴ χρησιμεύει πολὺ στὴ φαρμακευτικὴ.

## Τ Ο Σ Α Π Ο Υ Ν Η

Γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ σαπουνιοῦ χρειάζεται ἀπὸ τὴ μιὰ καυστικὸ νάτρο, κι ἀπὸ τὴν ἄλλη ἓνα λάδι λιπαρὸ (φυτικὸ ἢ ζωϊκὸ).

Διαλύομε πρῶτα λίγο καυστικὸ νάτρο σὲ πολὺ νερὸ μέσα στὸ πορσελένιο πιατάκι μας καὶ τὸ θερμαίνομε μαλακὰ σὲ ἀμμόλαττο. Κατόπι χύνομε σιγὰ σιγὰ λάδι καὶ ἀνακατεύομε τὸ θερμαίνόμενο μίγμα, ξαναχύνοντας καυστικὸ νάτρο (πυκνότερη διάλυση αὐτὴ τὴ φορά). Σὲ λιγάκι θὰ σχηματιστῆ πηχτὴ ζύμη, ποὺ θ' ἀνέβῃ στὸν

ἄφρο. Τὴ μαζεύομε μὲ τὸ κουταλάκι καὶ τὴ χύνομε σ' ἓνα καλούπι, λ. χ. σ' ἓνα κουτάκι τῶν σπέρτων. Αὐτὸ εἶναι ὄλο. Ὄταν κρυώσῃ ἢ ζύμη μέσα στὸ κουτί, θὰ ἔχωμε τὸ μικρὸ σαπουνάκι μας. Ἄμα θέλωμε νὰ τὸ κάνωμε ἄρωματικό, ἀνακατεύομε δυὸ στάλες μυρωδιὰ τὴν ὥρα πὸ βράζει.

Γιὰ τὴ χρησιμοποίησιν τοῦ σαπουνιοῦ γνωρίζομε ὄλοι. Τοῦτο μόνον λέμε, ὅτι τὸ σαποῦνι καθαρίζει τὴ λέρα, ἐπειδὴ τὴ σαπυνοποιεῖ κι αὐτή.

### Η ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ

Ἡ γλυκερίνη εἶναι ἓνα ὑγρὸ χωρὶς χρῶμα, παχύρρευστο, καὶ γλυκοφέρνει στὴ γλῶσσα. Σὲ θερμοκρασία κάτω ἀπὸ τὸ μηδὲν παγώνει καὶ γίνεται ἄσπρος κρύσταλλος.

Χρησιμεύει γιὰ γιαιτρικὸ ἐσωτερικὰ καὶ ἐξωτερικὰ: Ἐσωτερικὰ, τὴν ἀνακατεύουν μὲ νερό, μὲ οἰνόπνευμα, καὶ μὲ ἀπόσταγμα τῶν ἀνθῶν τῆς πορτοκαλιᾶς, καὶ τὴν πίνουν ἀντὶς μουρουνόλαδο. Ἐξωτερικὰ, ἀλείφουν τὸ δέρμα γιὰ νὰ μαλακώσῃ, καὶ τὶς πληγὰς γιὰ νὰ γλυκάνουν καὶ ξεραθοῦν. Ἐπίσης ὠφελεῖ στὶς λειχήνες καὶ στὴν πιτυρίαση.

Ἡ γλυκερίνη χρησιμεύει καὶ γιὰ τὴν κατασκευὴ τοῦ σαπουνιοῦ τῆς γλυκερίνης.

Ἀνακατεύουν γλυκερίνη μὲ οἰνόπνευμα, καὶ μέσα σ' αὐτὸ τὸ μίγμα διαλύουν καθαρὸ σαποῦνι. Ὄταν ἐξατμιστῇ τὸ οἰνόπνευμα, ἀπομένει τὸ διάφανο σαποῦνι γλυκερίνης.

Μὲ τὴ γλυκερίνη παρασκευάζονται καὶ δυὸ ἐκρηκτικὰ καὶ ἐπικίνδυνες οὐσίαι: α) ἡ Νιτρογλυκερίνη καὶ β) ὁ Δυναμίτης.

### ΤΑ ΣΠΕΡΜΑΤΣΕΤΑ

Τὰ σπερματσέτα κατασκευάζονται ἀπὸ τὰ λίπη τῶν ζώων, ἀφοῦ πρῶτα ἀποχωρίσουν ἀπὸ μέσα τους τὴν ἐ-

λαϊνη και γλυκερίνη (ἐπειδὴ αὐτὲς οἱ δυὸ οὐσίες εἶναι ρευστές).

Τις οὐσίες ποὺ ἀπομένουν, δηλ. τὴ στεατίνη καὶ παλμιτίνη, τὶς ἀνακατεύουν μὲ λίγο κερὶ τῆς μέλισσαι καθὼς καὶ μὲ παραφίνη, τὶς λυώνουν ὅλες μαζί, καὶ τὸ λυωμένο μίγμα τὸ χύνουν μέσα σὲ καλούπια, ποὺ περιέχουν τὸ φυτίλι.

## Η Ζ Α Χ Α Ρ Η

Εἶναι σῶμα λευκὸ, ἄοσμο, γλυκὸ στὴ γεύση, διαλυτὸ στὸ νερό. Ὄταν τὸ νερὸ βράζη, διαλύει τὴ ζάχαρη σὲ ὅπαιαδήποτε ἀναλογία.

Ὄταν βράσωμε πολλὴν ὥρα τὸ ζαχαροῦχο διάλυμα, παίρνομε ἓνα ὑγρὸ πηχτό, τὸ σιρόπι.

Ὄταν βράσωμε τὸ σιρόπι περισσότερη ὥρα, καὶ κατόπι τὸ κρυσώσωμε, παίρνομε ὄραιοιους κρυστάλλους, τὸ κ ά ν τ ι ο .

Ὄταν βάλωμε ξερὴ τὴ ζάχαρη σ' ἓνα μετάλλينو δοχεῖο καὶ τὴ θερμάνωμε στὴ φωτιά ὡς τοὺς 160 βαθμοὺς, τήκεται καὶ γίνεται ρευστή. Ἄμα κρυσώση, γίνεται μᾶζα πυκνὴ καὶ εὐπλαστὴ. Ἀπ' αὐτὴν τὴ μᾶζα πλάθουν οἱ ζαχαροπλάστες διάφαρα ζ α χ α ρ ω τ ᾶ (σεκέρια).

Ὄταν τὴν ξερὴ ζάχαρη τὴ θερμάνωμε ὡς τοὺς 220 βαθμοὺς, παίρνομε τ ἦ ν κ α ρ α μ ἔ λ λ α .

\* \* \*

Τὰ στοιχεῖα, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀποτελεῖται ἡ ζάχαρη, εἶναι τρία : κάρβουνο, ὕδρογόνο καὶ ὀξυγόνο. Ὄταν τὴ ζεστάνωμε ξερὴ σὲ δυνατὴ φωτιά, τὸ ὕδρογόνο καὶ τὸ ὀξυγόνο ἀποχωρίζονται ἀπὸ τὸ κάρβουνο, ἐνώνονται σὲ νερὸ καὶ φεύγουν σὰν ὕδρατμοί. Μένει ὅμως λίγο ὀξυγόνο ἀκόμη. Αὐτὸ ἐνώνεται μὲ ὅσο μέρος χρειάζεται ἀπὸ τὸ κάρβουνο καὶ φεύγει σὰ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα. Ἐτσι, δὲν ἀπομένει μέσα στὸ δοχεῖο, παρὰ ἓνα κομμάτι κάρβουνο. Αὐτὸ τὸ κάρβουνο εἶναι καθαρὸ.

Ἡ ζάχαρη βρίσκεται μέσα σὲ πολλὰ σώματα. Τὸ μέλι, τὰ γλυκὰ φρούτα : (σταφύλια, σῦκα, μήλα, καρπούζια, κούμαρα κτλ.) περιέχουν ζάχαρη. Ἐπίσης ὑπάρχει ζάχαρη στὰ κάστανα, στὸ καλαμπόκι, στὰ κοκκινόγούλια, στὸ ζαχαροκάλαμο. Ἀλλὰ καὶ τὸ κρέας τῶν ζῶων περιέχει λίγη ζάχαρη, ἐπίσης τὸ αἷμα, καὶ ὅλα τὰ ὄργανα τοῦ σώματος.

Βλέπομε λοιπόν, ὅτι ἡ ζάχαρη εἶναι ἄφθονα σκορπιμένη στὸ φυτικὸ καὶ ζωϊκὸ βασίλειο.

\* \* \*

Στὴν Αἴγυπτο βγάζουν τὴ ζάχαρη ἀπὸ τὸ ζαχαροκάλαμο καὶ στὴν Εὐρώπη ἀπὸ τὰ κοκκινόγούλια (παντζάρια), μὲ τὸν ἀκόλουθο τρόπο :

Κοπανίζουν μηχανικὰ τὰ κοκκινόγούλια ἢ τὰ ζαχαροκάλαμα, τὰ κλείνουν κοπανισμένα μέσα σὲ τρίχινα σακκιά (τσουπιά), καὶ τὰ πιέζουν σὲ δυνατὰ πιεστήρια (ὅπως τὶς ἐλιές στὰ ἐλαιατριβεῖα). Μὲ τὴν πίεση βγαίνει ἀπὸ τὴν κοπανισμένη ζύμη τὸ ζουμί, πὺ περιέχει τὴ ζάχαρη. Γιὰ νὰ καθαρίσουν τὸ ζουμί αὐτὸ ἀπὸ διάφορες ξένες οὐσίες, προσθέτουν ἀσβέστη καὶ τὸ βράζουν. Βράζοντας, διοχετεύουν μέσα στὸ ὑγρὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακα, πὺ ἐνώνεται μὲ τὸν ἀσβέστη καὶ σχηματίζει μαζί του ἀνθρακικὸ ἀσβέστιο (μάρμαρο). Ἀφαιροῦν κατόπι τὸ μάρμαρο καὶ ξαναβράζουν τὸ ζουμί, προσθέτοντας λίγο αἷμα, πὺ ἔχει τὴν ιδιότητα νὰ ἀποχρωματίζει τὸ ζουμί καὶ νὰ τὸ καθαρίζει. Τέλος, διηθοῦν τὸ ὑγρὸ ἀπὸ ζωϊκὸ κάρβουνο, κι ἔτσι καθαρίζεται καὶ λευκαίνεται τέλεια. Τώρα πιά δὲν ἔχουν τίποτ' ἄλλο, παρὰ νὰ ἐξατμίσουν τὸ ζουμί καὶ νὰ πάρουν ὡς στερεὸ κατακάθι τὴ ζάχαρη.

Χρησιμότητα τῆς ζάχαρης. (Θὰ τὴν ἀναπτύξῃ στὰ παιδιά ὁ δάσκαλος).

### ΖΥΜΩΣΕΙΣ

α) Οἶνοπνευματικὴ ζύμωση.

Μισογεμίζομε τὸ ποτήρι μὲ μούστο, καὶ τὸ τοποθε-

τοῦμε σ' ἓνα μέρος περιωρισμένο καὶ ζεστό, μὲ θερμοκρασία 25—30 βαθ. Μετὰ 3—4 μέρες παρατηροῦμε, ὅτι ὁ μοῦστος κάτι παθαίνει. Κάτι γίνεται σὰ βρασμός. καὶ φούσκες ἀνεβαίνουν στὴν ἐπιφάνεια, φούσκες γεμάτες με κάποιο ἀέριο βέβαια. "Αν μαζέψωμε αὐτὸ τὸ ἀέριο, ἐξακριβώνομε πὼς εἶναι διοξείδιο τοῦ ἀνθρακᾶ \* . Τὸ ὑγρὸ δὲν εἶναι πιά γλυκό. "Ἐχασε τὴ ζάχαρὴ τοῦ καὶ φανερώθηκε μέσα τοῦ οἴνοπνεύμα (τὸ καταλαβαίνει κανεὶς μὲ τὴ γεύση).

Τὸ φαινόμενο αὐτὸ λέγεται οἴνοπνευματικὴ ζύμωση.

\*\*\*

"Οχι μόνο ὁ μοῦστος, παρὰ καὶ τὸ ζουμί τῶν μῆλων, τῶν σύκων, τῶν ἀπιδιῶν καὶ ὄλων τῶν φρούτων καὶ φυτῶν, ποὺ περιέχουν ζάχαρη, παθαίνει οἴνοπνευματικὴ ζύμωση, ὅταν τὸ ἀφήσωμε λίγες μέρες στὴ θερμοκρασία τῶν 25—30 βαθ. Δηλαδή γίνεται κάποιος βρασμός, ἢ ζάχαρη χάνεται καὶ παρουσιάζονται δυὸ ἄλλες οὐσίες: διοξείδιο τοῦ ἀνθρακᾶ, ποὺ φεύγει, καὶ οἴνοπνεύμα, ποὺ μένει μέσα στὸ ζουμί.

\*\*\*

Αὐτὲς οἱ δυὸ οὐσίες, αὐτὰ τὰ δυὸ σώματα, τὸ διοξείδιο τοῦ ἀνθρακᾶ καὶ τὸ οἴνοπνεύμα, βγαίνουν μέσα ἀπὸ τὴ ζάχαρη, ἢ, καλύτερα, ἢ ζάχαρη χωρίζεται, τέμνεται σὲ διοξείδιο καὶ σὲ οἴνοπνεύμα. Ἡ ζύμωση λοιπὸν τοῦ ζαχαρούχου ὑγροῦ δὲν εἶναι τίποτ' ἄλλο, παρὰ τὸ μὴ τῆς ζάχαρης σὲ δυὸ σώματα: τὸ ἓνα, διοξείδιο· τὸ ἄλλο, οἴνοπνεύμα.

Αἰτία τῆς οἴνοπνευματικῆς ζύμωσης.—Οἴνοπνευματικὰ φυράματα.

Ἡ αἰτία, ποὺ γεννᾷ τὴν οἴνοπνευματικὴν ζύμωση, εἶναι κάτι μικρόβια, ποὺ ζοῦνε στὴ φλούδα τοῦ σταφυλιοῦ

\* Σβῆνει τὸ κερὶ καὶ θολώνει τὸ ἀσβεστόνερο.

καὶ τῶν γλυκῶν καρπῶν. Ἄμα ἀρχίσῃ ἡ ζύμωση τοῦ μούστου, καὶ παρατηρήσῃ τότε κανεῖς μιὰ σταγόνα τοῦ ὑγροῦ μὲ τὸ μικροσκόπιο. θὰ τὰ δῆ αὐτὰ τὰ μικρόβια σὺν κλωστίτσες, ποὺ κολυμποῦνε μέσα στὸ ὑγρὸ, γεννιοῦνται στὴ στιγμή τὸ ἓνα ἀπὸ τὸ ἄλλο καὶ μεγαλῶνουν στὴ στιγμή.

Τὰ μικρόβια αὐτὰ τὰ ὠνόμασαν οἶνοπνευματικάφυράματα. Αὐτὰ εἶναι ποὺ ἐνεργοῦν ἀπάνω στὴ ζάχαρη τοῦ σταφυλιοῦ καὶ τῶν ἄλλων γλυκῶν φρούτων καὶ φυτῶν, καὶ τὴν τέμνουσὲ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα καὶ σὲ οἶνόπνευμα.

### Τὸ κρασί.

Εἶπαμε, ὅτι μὲ τὴ ζύμωση τοῦ μούστου ἡ ζάχαρη κόβεται στὰ δυὸ συστατικά της, φεύγει τὸ διοξίδιο τοῦ ἀνθρακα καὶ μένει τὸ οἶνόπνευμα. Ἔτσι, ὁ μούστος ἔγινε κρασί.

Τὸ κρασί λοιπὸν εἶναι ὑγρὸ οἶνοπνευματικόυχο.

Τὸ χρῶμα τοῦ κρασιοῦ ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ χρῶμα τῆς φλούδας τῶν σταφυλιῶν.

### β) Ἡ ὀξεικὴ ζύμωση καὶ τὸ ξίδι.

Τὸ κρασί μὲ τὸν καιρὸ ξινίζει, ὅταν τὸ βρῖσκη ὁ ἀέρας. Τί συμβαίνει;

Μέσα στὸ κρασί κοιμᾶται ἓνα ἄλλο μικρόβιο, ποὺ ὀνομάζεται ὀξεικόφυραμα. Αὐτὸ τὸ μικρόβιο ὅταν βρῇ ἀνοιχτὸν ἀέρα καὶ θερμοκρασία 25—30 βαθ. ζυπνᾶ, ἐπενεργεῖ ἀπάνω στὸ οἶνόπνευμα τοῦ κρασιοῦ, τὸ ἀλλοιώνει, καὶ τὸ μετατρέπει σὲ ὀξικὸν ὀξύ (ξίδι). Ἔτσι τὸ κρασί, ἔχασε τὸ οἶνόπνευμά του, πῆρε ὀξικὸ ὀξύ, κι ἔγινε ξίδι. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ λέγεται ὀξεικὴ ζύμωση.

(Τὸ μποτιλιαρισμένο κρασί δὲν παθαίνει ποτὲ ὀξεικὴ ζύμωση, γιατί λείπει ὁ ἀνοιχτὸς ἀέρας).



“Οχι μόνο τὸ κρασί, παρὰ καὶ ἡ μπίρα, καὶ ὅλα τὰ οἰνοπνευματοῦχα ὑγρά μποροῦν νὰ ξινίσουν, νὰ πάθουν δηλ. τὴν ὀξεικὴ ζύμωση, καθὼς καὶ ὅλοι οἱ χυμοὶ τῶν καρπῶν, ποὺ ἔπαθαν μιὰ φορὰ τὴν οἰνοπνευματικὴ ζύμωση. Ἐνα ζαχαροῦχο ὑγρὸ πρῶτα πρέπει νὰ πάθῃ τὴν οἰνοπνευματικὴ ζύμωση, καὶ κατόπι τὴν ὀξεικὴ. Πρῶτα πρέπει ἢ ζάχαρη νὰ μετατραπῇ σὲ οἰνόπνευμα, καὶ ὕστερα τὸ οἰνόπνευμα σὲ ξίδι.

Θὰ ἔτυχε πολλὰς φορές μέσα στὰ ξερὰ σῦκα νὰ βρῆτε κανένα μισοχαλασμένο, ποὺ εἶχε μυρωδιὰ καὶ γεύση οἰνοπνεύματος. Αὐτὸ τὸ σῦκο ἔχει πάθῃ οἰνοπνευματικὴ ζύμωση ἔχασε τὴ ζάχαρή του καὶ πῆρε οἰνόπνευμα. Θὰ σὰς ἔτυχαν ἀκόμα καὶ σῦκα ξινισμένα. Αὐτὰ ἔχουν πάθῃ καὶ ὀξεικὴ ζύμωση μετὰ τὴν οἰνοπνευματικὴ τὸ οἰνόπνευμά τους ἄλλαξε σὲ ὀξεικὸ ὀξύ.

\* \* \*

Τὸ ξίδι εἶναι ὑγρὸ διάφανο, κιτρινωπὸ ἢ κοκκινωπὸ, ἔχει μυρωδιὰ διαπεραστικὴ καὶ γεύση ξινή.

Κατασκευάζεται, καθὼς εἶδαμε, ἀπὸ τὸ κρασί. Ἀλλὰ τὸ κάνουν καὶ ἀπὸ μπίρα, καὶ ἀπὸ οἰνόπνευμα, καὶ ἀπὸ σταφίδες, καὶ ἀπὸ ἄλλες οὐσίες. Τὸ καλύτερο ὅμως ξίδι εἶναι τοῦ κρασιοῦ.

Τὸ ξίδι χρειάζεται γιὰ τὸ φαῖ, γιὰ τὴ σαλάτα, γιὰ τὰ τουρσιά κτλ. Χρησιμεύει πολὺ καὶ στὶς λιγοθυμιές κτλ. ( Ἄς ἀναπτύξη ὁ δάσκαλος τὴ χρησιμότητά του).

γ) Ἄλλες ζυμώσεις καὶ φυράματα.

Ἐκτὸς ἀπὸ τὴν οἰνοπνευματικὴ καὶ ὀξεικὴ ζύμωση, ὑπάρχουν καὶ ἄλλες ζυμώσεις, ἢ καθεμιὰ μὲ τὸ ἰδιαίτερα φύραμά της : Τὸ ξίνισμα τοῦ γάλατος εἶναι ζύμωση. Ἡ μούχλα τοῦ ψωμοῦ, καὶ κάθε μούχλα, εἶναι ζύμωση. Ἡ σαπίλα τῶν κρεάτων, ζύμωση. Γενικά : κάθε ἀλλοίωση ὀργανικῆς οὐσίας, ἀλλοίωση ποὺ γίνεται αὐτόματα, δηλ. μὲ τὴν ἐπίδραση μικροβίων (φυραμάτων), εἶναι ζύμωση.

Χημεῖα, Θ. Δ. Θεοδωρίδη

5

“Ωστε, καθώς βλέπουμε, τὸ φαινόμενο τῆς ζύμωσης εἶναι πολὺ πλατύ. Στὴ γενικότητά του βγαίνει ἀπὸ τὰ ὄρια τοῦ βιβλίου τούτου.

δ) Πῶς προλαμβάνεται ἡ ζύμωση.

Μποροῦμε νὰ προλάβωμε τὴ ζύμωση :

1) “Όταν καταστρέψωμε τὰ μικρόβια πού τὴν προκαλοῦν. ἢ 2) “Όταν ἐμποδίσωμε τὴν ἀνάπτυξή τους.

Τὸ πρῶτο, τὴν καταστροφή τῶν μικροβίων, μποροῦμε νὰ τὴν ἐπιτύχωμε μὲ τὴ θέρμανση στοὺς 100<sup>ο</sup>–120<sup>ο</sup> βαθμούς.

Τὸ δεύτερο, τὴν ἀνάπτυξή τους, μποροῦμε νὰ τὴν ἐμποδίσωμε μὲ τὴν ψύξη ὡς τὸ 0<sup>ο</sup>.

Γιὰ τοῦτο :

“Όταν θέλωμε νὰ διατηρήσωμε τὶς ὥριμες ρόγες τῶν σταφυλιῶν μὲ τὸ ζαχαροῦχο χυμὸ τους, τὶς βουτοῦμε μέσα σὲ νερὸ πού βράζει, κι ἔτσι τὰ μικρόβια τῆς ζύμωσης καταστρέφονται. Κατόπι τὶς ξεραίνομε στὸν ἥλιο καὶ τὶς βάζωμε σὲ κουτιά (σταφίδες).

“Όταν θέλωμε νὰ διατηρήσωμε σῦκα, τὰ φουρνίζωμε. Ἔτσι, ἀπὸ τὴ μιὰ ψοφοῦν τὰ μικρόβια τῆς ζύμωσης, πού βρίσκονται στὴ φλούδα τους, κι ἀπὸ τὴν ἄλλη φεύγει τὸ νερὸ τους. Εἶναι σπουδαῖο αὐτό, νὰ φύγη τὸ νερὸ τους, δηλ. νὰ ξεραθοῦν. Γιατὶ τὰ μικρόβια τῆς ζύμωσης, πού βρίσκονται πολλὰς φορές καὶ στὸν ἀέρα, δὲν μποροῦν νὰ ἀναπτυχθοῦν καὶ νὰ πολλαπλασιαστοῦν χωρὶς νερό.

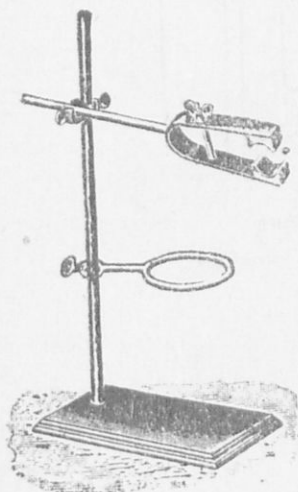
“Όταν θέλωμε νὰ διατηρήσωμε ψωμὶ πολὺν καιρὸ χωρὶς νὰ μouxλιάσῃ, τὸ κόβωμε σὲ φέτες καὶ τὸ φουρνίζωμε (παξιμάδια, γαλέτες). Ἔτσι προλαμβάνεται ἡ ζύμωση τῆς μούχλας. (Γιατί ;)

“Όταν θέλωμε νὰ διατηρήσωμε κρέατα ἢ ψάρια πολὺν καιρὸ, χωρὶς νὰ σαπίσουν, τὰ βράζωμε καὶ τὰ κλείωμε στεγανά σὲ κουτιά τενεκεδένια, ἀπὸ τὰ ὁποῖα ἀφαιρέσαμε τὸν ἀέρα (κονσέρβες). Ἔτσι προλαβαίνομε τὴ ζύμωση τῆς σήψης. (Πρέπει νὰ ποῦμε, ὅτι τὸ φύραμα τῆς σήψης τοῦ κρέατος βρίσκεται στὸν ἀέρα).

Ἐπίσης τὰ κρέατα διατηροῦνται ἀσάπιστα μέσα στὸν πάγο, γιατί, καθὼς εἶπαμε, στὴ θερμοκρασία τοῦ μηδέν τὰ μικρόβια τῆς ζύμωσης δὲν μποροῦν νὰ ἀναπτυχθοῦν καὶ νὰ πολλαπλασιαστοῦν. (Μέσα στοὺς πάγους τῆς Σιβηρίας βρέθηκαν μαμούθια προκατακλυσμαῖα ἀσάπιστα).

Επισημαίνεται ότι η παρούσα έκδοση είναι η πρώτη έκδοση της μελέτης. Η μελέτη αυτή πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «Εκπαίδευση και Πολιτική» του Ινστιτούτου Εκπαιδευτικής Πολιτικής.

# ΤΑ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΧΗΜΙΚΟ ΜΑΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ



Σχ. 1. Όρθοστάτης με  
τὰ ἐξαρτήματά του.

Ἡ λεκάνη. Μιά  
ἀπὸ τὶς συνηθισμένες λε-  
κάνες ἀπὸ πρόστυχη  
πορσελάνη, ἢ καὶ ἔμα-  
γιέ, μὲ διάμετρο 25 ὡς  
30 πόντους.

1

Ὁ ὀρθοστάτης μὲ  
τὰ ἐξαρτήματά του.

Ἡ λαβίδα χρησιμεύει γιὰ  
νὰ πιάνη ἓνα μπουκάλι ἢ ἓνα δο-  
κιμαστικὸ σωλῆνα.

Τὸ δαχτυλίδι γιὰ στή-  
ριγμα ἑνὸς χουνιοῦ ἢ μιᾶς κά-  
ψας κτλ.

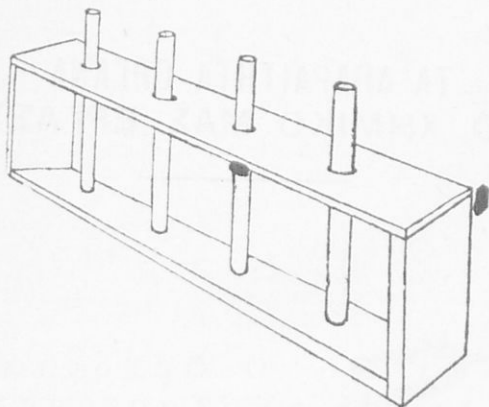
2



Σχ. 2. Λεκάνη.

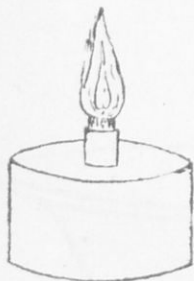
3

Ἡ σωληνοθήκη. Σ' αὐτὴν τοποθετοῦμε τοὺς δοκιμαστικούς σωλῆνες.



Σχ. 3. Σωληνοθήκη  
μὲ τοὺς δοκιμαστικούς σωλῆνες.

4



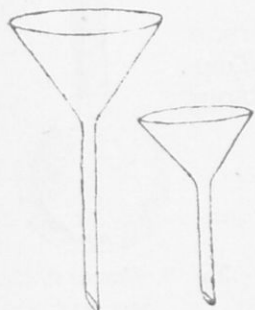
Ἐνα καμινέτο, ὁποιοδήποτε.

Σχ. 4. Καμινέτο.

Δυὸ πορσελένια πιατάκια  
ἄντέχουν στὴν πιὸ δυνατὴ φωτιά. (Τὸ ἓνα μεγαλύτερο)  
Λέγονται καὶ κάψες.



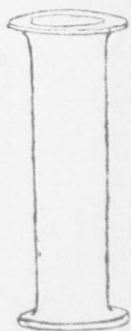
Σχ. 5. Κάψες.



Σχ. 6. Χουινιά.

Δυὸ γυαλένια χουινιά.  
(Τὸ ἓνα μεγαλύτερο).

Δυὸ κύλινδροι. Εἶναι ἀπὸ χημικὸ  
γυαλί, μὲ χονδρὰ καὶ γερά τοιχώματα. Χρη-  
σιμεύει γιὰ νὰ μαζεύωμε σ' αὐτοὺς τὰ ἀέρια.  
Ἰδίο σχῆμα καὶ μέγεθος, ἀκριβῶς.



Σχ. 7. Κύλινδρος.



Σχ. 8. Ποτήρι.

Ένα ποτήρι. Από χημικό γυαλί.

9

Δυὸ μπουκάλια σφαιρικά, ἀπὸ καλὸ χημικὸ γυαλί, γιὰ νὰ βράζωμε ὑγρά καὶ νὰ παράγωμε διάφορα ἀέρια. Ἴδιο μέγεθος καὶ τὰ δυὸ.

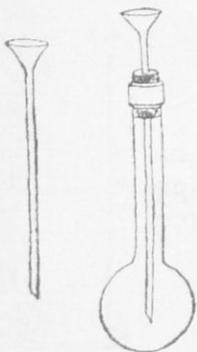


Σχ. 9. Μπουκάλι σφαιρικό.

10

Ένας ὑδροβολέας. Εἶναι ἓνα γυάλινο χονὶ με μικρὸ κῶνο καὶ μακρὸ σωλήνα. (Σχ. 10).

Ὁ ὑδροβολέας χρησιμεύει γιὰ νὰ περνιέται στὸν τρυπημένον φελλὸ τῶν μπουκαλιῶν. Τότε λέμε, ὅτι ὁ φελλὸς εἶναι ὠπλισμένος με ὑδροβολέα. Σχ. 11

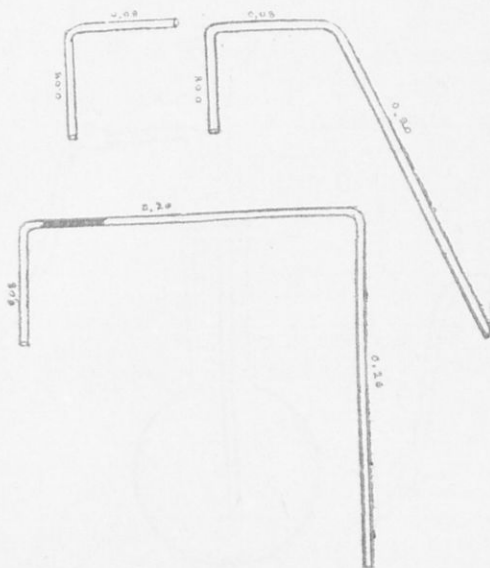


Σχ. 10 καὶ 11. Πῶς περνιέται στὸ φελλὸ ὁ ὑδροβολέας.



## Γυάλινα μακαρόνια.

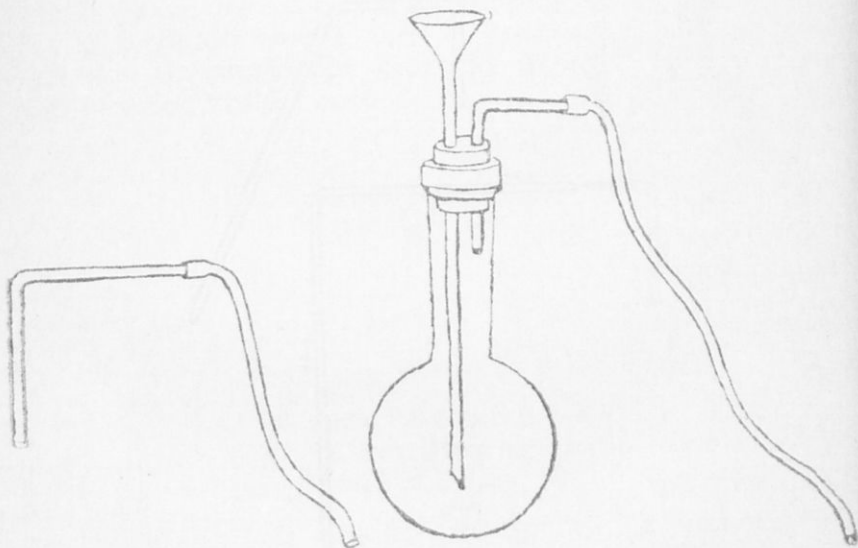
Είναι κάτι λεπτοί και μακριοί σωλήνες, που λυγίζουν, όπως θέλουμε, στη φλόγα του καμινέτου μας. Για τούτο τους λένε «σωλήνες κάμψεως» (!) Τα μακαρόνια αυτά κόβονται κιόλας, όταν τὰ χαράξουμε με μιὰ λίμα στο σημείο, που θέλουμε νὰ κοποῦν. Τὰ λυγίζουμε λοιπόν και τὰ κόβουμε κατὰ τις ἀνάγκες μας, για νὰ φτιάσωμε ἀπαγωγοὺς σωλήνες στὰ ἀκόλουθα σχήματα καὶ μεγέθη. (Κοίτα καὶ σχήματα 13 καὶ 14).



Σχ. 12. Γυάλινοι ἀπαγωγοὶ σωλήνες.

Ένας σωλήνας λαστιχένιος. Χρησιμεύει για να τον προσαρμόζουμε στους γυαλένιους άπαγωγούς σωλήνες. (Κοίτα σχήμα 13).

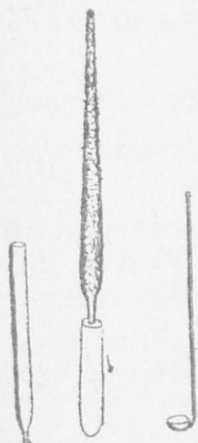
Παραθέτομε και το σχήμα 14, πού μās δείχνει τον τρόπο της προσαρμογής τών άπαγωγών σωλήνων και του ύδροβολέα στο σφαιρικό μας μπουκάλι (σχ. 18).



Σχ. 13.

Σχ. 14. Σφαιρικό μπουκάλι, ώπλισμένο με ύδροβολέα και διπλόν άπαγωγό σωλήνα

13



Σχ. 15, 16, 17.

Ένα σταγονόμετρο. Σχ. 15. Μ' αυτό πιάνομε διάφορα υγρά επικίνδυνα, σαν τὸ υδροχλωρίο κτλ. Χώνομε τὴ μύτη τοῦ σταγονομέτρου μέσα στοῦ υγρὸ καὶ τὸ υγρὸ μπαίνει στοῦ σταγονομέτρο. Κατόπι τὸ σκεπάζομε μὲ τὸ δάκτυλο ἀπὸ πάνω καὶ τὸ σηκώνομε κατακόρυφα. Τὸ υγρὸ δὲ χύνεται, παρὰ μόνο ὅταν βγάλωμε τὸ δάκτυλό μας ἀπὸ πάνω.

Τὸ σταγονόμετρο τὸ κατασκευάζομε μόνοι μας μ' ἓνα γυαλένιο μακαρόνι. (Ὅταν τὸ κρατήσωμε ὀριζόντιο ἀπάνω στὴ φλόγα, καὶ τὸ τραβήξωμε σὰ σκοινάκι, ποῦ θέλομε νὰ τὸ σπάσωμε, λεπτύνεται ὅσο θέλομε).

14

14) Μιὰ λίμα κυλινδρική. Εἶναι χρήσιμη γιὰ τὸ τρύπημα τῶν φελλῶν. (Σχῆμα 16).

15

15) Ένα κουταλάκι τῆς φωτιᾶς. Μ' αὐτὸ πιάνομε θειάφι, φωσφόρο, κτλ. καὶ τὰ χώνομε στοῦ ὀξευγόνου γιὰ νὰ καοῦν. (Σχῆμα 17).

16.

Διάφορα μικροπράματα.

1) Μιὰ μικρὴ τριγωνικὴ λίμα, γιὰ νὰ κόβωμε τὰ γυαλένια μακαρόνια.

2) Μιά μικρή τσιμπίδα, για να πιάνωμε φωσφόρο, νάτριο, καυστικό νάτρο κτλ.

3) Ένα κομμάτι μετάλλιο δίχτυ («πλέγμα»).

4) Χαρτί φιλτραρίσματος («διηθητικό»).

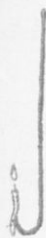
5) Δυό πλακίτσες γυαλένιες. Χρειάζονται για τὸ σκέπασμα τῶν κυλίνδρων.

6) Ένα ξυλένιο κουταλάκι για να πιάνωμε σκόνες.

7) Ένα ψαλλιδάκι για να κόβωμε φωσφόρο, κάλιο, νάτριο κτλ.

8) Μαλακὸ σιδερένιο σύρμα. Κολλοῦμε στὴ γυριστὴ του ἄκρη τὸ κεράκι, πὺ θὰ χῶσωμε στὸ ὀξυγόνο, στὸ ἄζωτο, στὸ διοξείδιο τοῦ ἄνθρακα κτλ. (Σχῆμα 18).

9) Ψιλὸ ἄτσαλένιο σύρμα (καντίνι μαντολίνου ἢ κιθάρας). Χρειάζεται για να τὸ ἀνάψωμε μέσα στὸ ὀξυγόνο.



Σχ. 18.



Σχ. 19.

10) Λίγος ἄμμος ψιλός. Χρησιμοποιεῖται για τὸ ἐμμόλουτρο. Μεταχειριζόμεστε ἄμμόλουτρο, ὅταν θέλωμε να ζεστάνωμε κάτι ὄχι δυνατά, ἀλλὰ μαλακά καὶ γλυκά.

(Σχῆμα 19).



0020560955

BIBLIΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ



# Τὰ τελευταία Βοηθητικά τοῦ Οἴκου Δημητράκου

Π. Παναγοπούλου τέως ἐπιθεωρ. Δημοτ. Σχολείων

1. Παλαιὰ Διαθήκη.....	8,50
2. Καινὴ Διαθήκη.....	8,50
3. Ἐκκλησιαστικὴ Ἱστορία.....	8,50
4. Κατήχησις καὶ Λειτουργικὴ.....	8,50
5. Ἡρωϊκοὶ Χρόνοι (Ἱστορία 3ης τάξεως).....	8,50
6. Ἱστορία Ἀρχαίας Ἑλλάδος 4ης τάξεως.....	8,50
7. Βυζαντινὴ Ἱστορία Ε' τάξεως.....	8,50
8. Νέα Ἱστορία Στ' τάξεως.....	8,50

2. Μιχ. Παπαμαύρου τέως Διευθυντοῦ Διδασκαλείου

9. Ἀριθμητικὰ Προβλήματα 2ας τάξεως.....	6,50
10. » » 3ης καὶ 4ης τάξ. (συνδιδασκομένον).....	9.—
11. » » 5ης καὶ 6ης τάξ. ( » ).....	9.—

3. Μ. Παπαμαύρου—Π. Παναγοπούλου

12. Ζωολογία διὰ τὴν 3ην καὶ 4ην τάξιν.....	8,50
---	------

4. Δ. Δημητράκου ἐπιμελεία Δ. Τσαμασφύρου

τέως Ἐκπαιδευτικοῦ Συμβούλου

13. Γεωγραφία 3ης καὶ 4ης τάξεως (ἀνὰ τὴν Πατρίδα μας)....	12.—
14. » διὰ τὴν 5ην τάξιν.....	8,50
15. » » » 6ην τάξιν.....	8,50

5. Θ. Θεοδωρίδου Δημοδιδασκάλου

16. Χημεία.....	6,50
17. Ὄρνιθολογία.....	6,50
18. Φυσικὴ Πειραματικὴ.....	8,50

6. Ἰωάν. Γεωργοπούλου Γενικοῦ Ἐπιθεωρητοῦ

19. Χημεία πρὸς χρῆσιν τῶν δημοδιδασκάλων καὶ μαθητῶν.....	10.—
--	------