

002  
ΚΛΣ  
ΣΤ3  
210

Ψηφιοποιήθηκε από το Ινστιτούτο Εκπαιδευτικής Πολιτικής







ΣΤΕΦΑΝΟΥ Δ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ  
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ

Ε 4 ΧΗΜ  
Σερμπέτη (Στεφ. Δ.)

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ

# ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΩΝ  
ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΤΑΞΕΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ  
Δ. ΤΖΑΚΑ — ΣΤ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1878  
65<sup>Α</sup> ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 65<sup>Α</sup>  
ΤΗΛΕΦ. 24-493  
ΑΘΗΝΑΙ, 1953



ΣΤΕΦΑΝΟΥ Δ. ΣΕΡΜΠΕΤΗ  
ΓΥΜΝΑΣΙΑΡΧΟΥ ΧΗΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ

Ε 4 ΧΗΜ  
Σερμπετή (Στ)

# ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

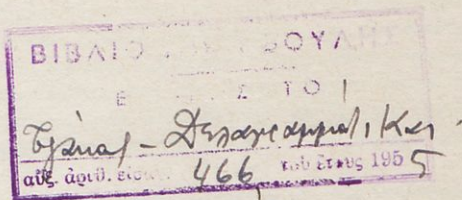
79

## ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ

# ΧΗΜΕΙΑΣ

ΠΡΟΣ ΧΡΗΣΙΝ

ΤΩΝ ΥΠΟΨΗΦΙΩΝ ΔΙΑ ΤΑΣ ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑΣ ΕΞΕΤΑΣΕΙΣ  
ΤΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΜΑΘΗΤΩΝ ΤΩΝ  
ΑΝΩΤΕΡΩΝ ΤΑΞΕΩΝ ΤΩΝ ΣΧΟΛΕΙΩΝ ΤΗΣ ΜΕΣΗΣ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΕΩΣ



ΕΚΔΟΤΙΚΟΣ ΟΙΚΟΣ  
Δ. ΤΖΑΚΑ — ΣΤ. ΔΕΛΑΓΡΑΜΜΑΤΙΚΑ

ΕΤΟΣ ΙΔΡΥΣΕΩΣ 1876  
65Α ΕΛΕΥΘ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ 65Α  
ΤΗΛΕΦ. 24-493  
ΑΘΗΝΑΙ, 1953

002  
ΚΛΕ  
ΕΤ3  
210

Τὰ γνήσια ἀντίτυπα φέρουν τὴν ὑπογραφήν τοῦ συγγραφέως, καὶ τὴν σφραγίδα τῶν ἔκδοτῶν.

*Καίτatzη*



ΤΥΠΟΙΣ : 'Α. ΚΑΪΤΑΤΖΗ & ΥΙΩΝ.,  
ΑΝΑΒΑΓΟΡΑ 20, ΤΗΛΕΦ. 53-494, ΑΘΗΝΑΙ



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Είναι αναμφισβήτητον, ὅτι ἡ λύσις προβλημάτων χημείας ἐκ μέρους τοῦ σπουδαστοῦ συντελεῖ τὰ μέγιστα εἰς τὴν ἐμπέδωσιν καὶ ὀλοκλήρωσιν τῶν θεωρητικῶν αὐτοῦ γνώσεων ἐπὶ τῆς χημείας.

Διότι οὕτω ὁ σπουδαστὴς ἀσκεῖται εἰς τὴν ὀρθὴν διατύπωσιν τῶν χημικῶν ἐξισώσεων, ἐπαναλαμβάνει τὴν ὕλην, ἐξοικειοῦται εἰς τὰς διαφόρους χημικὰς ἀντιδράσεις κ.ο.κ.

Ἐπὶ πλέον, ἡ λύσις προβλημάτων χημείας ἔχει καὶ πρακτικὴν σημασίαν διὰ πλείεστα ζητήματα τοῦ καθ' ἡμέραν βίου, πρῶγμα τὸ ὁποῖον συντελεῖ εἰς τὴν διέγερσιν τοῦ ἐνδιαφέροντος τοῦ σπουδαστοῦ διὰ τὰς χημικὰς γνώσεις.

Σκοπὸς τῆς ἐκδόσεως τοῦ ἀνὰ χεῖρας βιβλίου εἶναι ἀφ' ἑνὸς μὲν ἡ διευκόλυνσις τῶν κ. κ. συναδέλφων εἰς τὴν διδασκαλίαν τοῦ μαθήματος τῆς χημείας, ἀφ' ἑτέρου δὲ ἡ ὑποβοήθησις τῶν σπουδαστῶν εἰς τὴν μελέτην τῆς χημείας, τὴν ὁποίαν οὕτω θέλουσιν κατανοῆσει οὗτοι καλύτερον.

Τὸ βιβλίον χωρίζεται εἰς τρία μέρη :

Τὸ **πρῶτον μέρος** περιλαμβάνει τρεῖς σειρὰς προβλημάτων Ἐνοργάνου χημείας. Ἐξ αὐτῶν αἱ δύο σειραὶ περιέχουσιν τὰς ἐκφωνήσεις καὶ τὰς λύσεις τῶν προβλημάτων τῶν περιεχομένων εἰς τὸ βιβλίον μου «**Στοιχεῖα Ἀνοργάνου Χημείας**». Ἡ τρίτη σειρὰ περιλαμβάνει 50 νέα προβλήματα, τῶν ὁποίων παρέχονται μόνον αἱ ἀποκρίσεις.

Τὸ **δεύτερον μέρος** περιλαμβάνει τρεῖς σειρὰς προβλημάτων Ὁργανικῆς χημείας. Ἐξ αὐτῶν πάλιν αἱ δύο σειραὶ περιέχουσιν τὰς ἐκφωνήσεις καὶ τὰς λύσεις τῶν προβλημάτων τῶν περιεχομένων εἰς τὸ βιβλίον μου «**Στοιχεῖα Ὁργανικῆς Χημείας**». Ἡ τρίτη σειρὰ περιλαμβάνει 50 νέα προβλήματα, τῶν ὁποίων δίδονται μόνον αἱ ἀποκρίσεις.

Τέλος, τὸ **τρίτον μέρος** περιλαμβάνει 25 συνθετώτερα προβλήματα Ἀνοργάνου καὶ Ὁργανικῆς χημείας, τὰ ὁποῖα ἔχουσιν δοθῆναι κατὰ καιροὺς εἰς ἐξετάσεις Ἀνωτάτων Σχολῶν τοῦ ἐξωτερικοῦ καὶ τῶν ὁποίων δίδονται αἱ ἀποκρίσεις. Ταῦτα ἀφοροῦν κυρίως τοὺς ἐξοικειωμένους σπουδαστάς.

Αἱ σειραὶ τῶν προβλημάτων, τῶν ὁποίων δίδονται μόνον αἱ ἀποκρίσεις, ἐτέθησαν σκοπίμως, ὥστε ὁ σπουδαστὴς νὰ ἔχη καὶ τὴν εὐκαιρίαν, ὅπως ἀντενεργήσῃ καὶ ἀπολαύσῃ τὴν χαρὰν τῆς ἐπιτεύξεως ὀρθοῦ ἀποτελέσματος.

Ἐλπίζω ὅτι τὸ βιβλίον τοῦτο τιθέμενον εἰς τὴν κυκλοφορίαν θέλει συντελέσει τόσον εἰς τὴν ἐξύψωσιν τοῦ ἐπιπέδου τῶν χημικῶν γνώσεων τῶν σπουδαστῶν, ὅσον καὶ εἰς τὴν διευκόλυνσιν τοῦ ἔργου τῶν κ. κ. συναδέλφων.

Καρδίτσα, Μάιος 1953.

ΣΤ. ΣΕΡΜΠΕΤΗΣ



# ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## Α'. ΟΔΗΓΙΑΙ ΔΙΑ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

**Γενικά.** Ἀπὸ μαθηματικῆς ἀπόψεως τὰ προβλήματα τῆς Χημείας εἶναι εὐκολώτερα τῶν προβλημάτων Φυσικῆς. Τὰ περισσότερα ἐξ αὐτῶν λύονται διὰ τῆς μεθόδου τῶν τριῶν.

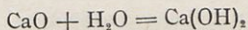
Ἡ μεγαλύτερα δυσκολία εἰς τὰ προβλήματα Χημείας εἶναι τὸ νὰ εὐρεθῇ ἡ ἀπαιτουμένη ἐκάστοτε χημικὴ ἐξίσωσις καὶ νὰ γραφῇ αὕτη ὀρθῶς.

Τότε γράφομεν κάτωθεν τῶν χημικῶν τύπων τῆς ἐξισώσεως τὰς μορικὰς μάζας τῶν οὐσιῶν καὶ καταστρώνομεν τὸ πρόβλημα συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα, τὰ ὅποια παρέχει τοῦτο.

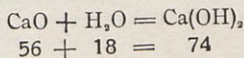
**Παράδειγμα.** 30 gr. ὕδατος ἐπιδροῦν ἐπὶ ὀξειδίου τοῦ ἀσβεστίου (CaO).

Ζητεῖται: Πόσον ὀξειδιον τοῦ ἀσβεστίου ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν καὶ πόση καυστικὴ ἄσβεστος παρήχθη.

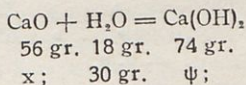
**Λύσις.** Ἡ χημικὴ ἐξίσωσις ἐνταῦθα εἶναι:



Εἰς τὸν πίνακα τῶν στοιχείων εὐρίσκομεν τὰς ἀτομικὰς μάζας τῶν στοιχείων Ca, O καὶ H, ἐξ αὐτῶν δὲ τὰς ἀντιστοίχους μορικὰς μάζας, τὰς ὁποίας γράφομεν κάτωθεν τῶν ἀντιστοίχων χημικῶν τύπων τῆς ἐξισώσεως, ἥτοι:



Τὸ πρόβλημα τώρα καταστρώνεται ὡς ἐξῆς:



ἔξ οὗ:  $x=93,3 \text{ gr.}$  καὶ  $\psi=123,2 \text{ gr.}$

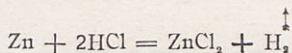
Ἐὰν μία οὐσία ἐξῆ σύστασιν ἀερίαν καὶ παρέχεται, ἢ ζητεῖται ὁ ὄγκος αὐτῆς, τότε κάτωθεν τοῦ ἀντιστοίχου μοριακοῦ τύπου τῆς οὐσίας γράφομεν τὸν *μοριακὸν ὄγκον* αὐτῆς, ἥτοι: 22,4 l (λίτρα) ἐφ' ὅσον πρόκειται περὶ ἐνὸς γραμμομορίου, ἢ πολλαπλάσιον τοῦ

ποσοῦ τούτου, ἐφ' ὅσον ὁ μοριακὸς τύπος τῆς οὐσίας ἔχη ἀριθμη-  
τικὸν συντελεστήν.

**Παράδειγμα.** Ἐπὶ 25 gr. καθαροῦ ψευδαργύρου ἐπιδρᾶ ὕδρο-  
χλωρικὸν ὀξύ.

Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθισομένου ἀερίου,

**Λύσις.** Ἡ χημικὴ ἐξίσωσις εἰς τὸ πρόβλημα τοῦτο εἶναι :



καὶ τὸ πρόβλημα λύεται ὡς κατωτέρω :

$$\begin{array}{r} \text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow \\ 65 \text{ gr.} \quad \quad \rightarrow \quad \quad 22,41 \\ 25 \text{ gr.} \quad \quad \quad \quad \quad \quad x \\ \hline \text{ἐξ οὗ: } x = 8,631 \end{array}$$

Σημειωτέον, ὅτι οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων καὶ τῶν ἀτμῶν εἰς τὰ  
προβλήματα τῆς χημείας λογίζονται συνήθως ὑπὸ κανονικὰς συνθή-  
κας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας, ἧτοι ὑπὸ θερμοκρασίαν 0° C. καὶ  
πίεσιν 760 mm ὑδραργυρικῆς στήλης.

Ὅσακις ὁμως εἰς τὸ πρόβλημα παρέχεται, ἢ ζητῆται ὄγκος ἀε-  
ρίου ὑπὸ διαφόρους τῶν κανονικῶν τιμᾶς πίεσεως καὶ θερμοκρα-  
σίας, τότε γίνεται ἀναγωγὴ αὐτῶν βάσει τοῦ γνωστοῦ ἐκ τῆς φυσι-  
κῆς τύπου τῶν τελείων ἀερίων.

Κατὰ κανόνα αἱ διάφοροι οὐσαὶ λογίζονται ὑπὸ καθαρὰν μορ-  
φήν, ἐκτὸς ἂν εἰς τὸ πρόβλημα ἀναφέρεται ρητῶς, ὅτι ὠρισμένη  
οὐσία περιέχει καὶ τόσον ἐπὶ τοῖς 100 ξένας ὕλας. Εἰς τὴν τελευταί-  
αν ταύτην περίπτωσιν εὐρίσκομεν πρῶτον τὴν ἀπαιτουμένην ποσό-  
τητα τῆς καθαρᾶς οὐσίας καὶ μετὰ ταῦτα εὐρίσκομεν τὸ ποσοῦν τῆς  
ἀκαθάρτου βάσει τῆς γνωστῆς περιεκτικότητος αὐτῆς εἰς ξένας ὕλας.

Τέλος, κατὰ τὴν λύσιν τῶν προβλημάτων χημείας λαμβάνομεν  
στρογγυλευμένας τὰς τιμὰς τῶν ἀτομικῶν μαζῶν τῶν στοιχείων,  
ὡς π. χ.

Διὰ τὸ ὑδρογόνον	ἀτομ. μᾶζα	1	ἀντὶ	1,0078
» τὸν σίδηρον	»	»	56	» 55,84
» » ψευδᾶργυρον	»	»	65,5	» 65,38

κ. ο. κ.

## Β'. ΤΥΠΟΙ ΕΚ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΙ ΕΙΣ ΤΗΝ ΛΥΣΙΝ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΧΗΜΕΙΑΣ

1. Τὸ εἶδ. βάρους  $\epsilon$  τῶν ἀερίων, ἢ τῶν ἀτμῶν ὡς πρὸς τὸν ἀέρα παρέχεται ὑπὸ τοῦ τύπου :

$$\epsilon = \frac{M}{29} \quad (1)$$

ὅπου :  $M$  = ἡ μοριακὴ μᾶζα τοῦ ἀερίου, ἢ ἀτμοῦ καὶ  
 $29$  = ἡ μέση μοριακὴ μᾶζα τοῦ ἀέρος.

**Παράδειγμα :** Τὸ χλώριον ἔχει μορ. μᾶζαν :  $Cl_2 = 71$ . Ὅθεν τὸ εἶδ. βάρους αὐτοῦ ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι :  $\epsilon = \frac{71}{29} = 2,448$ .

Ἡ ἀνωτέρω σχέσις χρησιμοποιεῖται κυρίως πρὸς εὑρεσιν τῆς μοριακῆς μᾶζης μιᾶς χημικῆς ἐνώσεως ἐκ τοῦ γνωστοῦ εἶδ. βάρους τῶν ἀτμῶν αὐτῆς :

**Παράδειγμα :** Τὸ εἶδ. βάρους τῶν ἀτμῶν τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης εἶναι  $2,07$ .

Ζητεῖται ἡ μοριακὴ τῆς μᾶζα. Ἐκ τοῦ τύπου (1) ἔχομεν :

$$M = \epsilon \cdot 29 = 2,07 \cdot 29 = 60.$$

2. Ἡ μοριακὴ μᾶζα τῶν οὐσιῶν ποὺ δὲν δύνανται νὰ δώσουν ἀτμοὺς ἄνευ ἀποσυνθέσεως, ὡς εἶναι π. χ. πλεῖστα ἀπὸ τὰς ὀργανικὰς ἐνώσεις, παρέχεται διὰ τῶν κατωτέρω τύπων τῆς κρυσκοπίας καὶ ζέσεσκοπίας :

$$M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} \quad (2) \quad \text{καὶ} \quad M = \frac{E}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} \quad (3)$$

ὅπου :  $M$  = ἡ ζητούμενη μοριακὴ μᾶζα τῆς οὐσίας.

$\Theta$  = ἡ πτώσις τοῦ σημ. πήξεως, ἢ ἡ ἀνύψωσις τοῦ σημ. ζέσεως τοῦ διαλύματος τῆς οὐσίας εἰς δοθὲν ὕγρον.

$m'$  = τὸ ποσὸν εἰς γραμμάρια τῆς ἐν διαλύσει οὐσίας.

$m$  = τὸ ποσὸν εἰς γραμμάρια τοῦ διαλυτικοῦ ὕγρου.

$A$  = συντελεστὴς ἀναλογίας προκειμένου περὶ πτώσεως τοῦ σημείου πήξεως τοῦ διαλύματος.

$E$  = συντελεστὴς ἀναλογίας προκειμένου περὶ ἀνύψεως τοῦ σημείου ζέσεως τοῦ διαλύματος.



Αι τιμαί τῶν συντελεστῶν Α καί Ε διὰ τὰ διάφορα διαλυτικά ὑγρά παρέχονται εἰς τοὺς κατωτέρω πίνακας.

α)	Διαλυτικὸν ὑγρὸν	Σημ. πήξεως	Τιμὴ τοῦ Α
	Υδωρ . . . . .	0° . . . . .	1850
	Όξεικὸν ὀξύ . . . . .	16°,7 . . . . .	3900
	Φαινόλη . . . . .	5°,5 . . . . .	4900
β)	Διαλυτικὸν ὑγρὸν	Σημ. ζέσεως	Τιμὴ τοῦ Ε
	Υδωρ . . . . .	100° . . . . .	5200
	Αιθέρ . . . . .	35° . . . . .	2100
	Οινόπνευμα . . . . .	78° . . . . .	14500

**Παραδείγματα :** 1) Διάλυμα 10 gr κοινῆς σακχάρως ἐντὸς 100 gr ὕδατος παρουσιάζει σημεῖον πήξεως -0°,54. Ζητεῖται ἡ μορ. μᾶζα τῆς σακχάρως.

$$M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,54} \cdot \frac{10}{100} = 342.$$

2) Ζητεῖται ἡ μορ. μᾶζα τῆς ναφθαλίνης δοθέντος διὰ διάλυμα 5 gr ἐξ αὐτῆς ἐντὸς 100 gr αἰθέρος παρουσιάζει σημ. ζέσεως 35°,82.

$$M = \frac{E}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{2100}{0,82} \cdot \frac{5}{100} = 128.$$

3. Ἡ ἀναγωγή τοῦ ὄγκου τῶν ἀερίων ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας καὶ πίεσεως, ἦτοι ὑπὸ θερμοκρασίαν 0° καὶ πίεσιν 760 mm ὕδραργυρικῆς στήλης γίνεται δι' ἐφαρμογῆς τοῦ γνωστοῦ τύπου τῶν τελείων ἀερίων :

$$P V = P_0 V_0 \left(1 + \frac{t}{273}\right),$$

ἐξ οὗ :

$$V_0 = \frac{P}{P_0} \cdot \frac{V}{1 + \frac{t}{273}}$$

**Παράδειγμα :** Ἀέριον εὐρισκόμενον ὑπὸ θερμοκρασίαν  $t=27°,3$  καὶ πίεσιν  $P=750$  mm ὕδραργυρικῆς στήλης ἔχει ὄγκον  $V=100$  cm<sup>3</sup>. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ  $V_0$  ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας.

$$V_0 = \frac{750}{760} \cdot \frac{100}{1 + \frac{27,3}{273}} = 89,7 \text{ cm}^3$$

# ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

### ΣΕΙΡΑ Α.'

1. Ποια είναι τὰ εἶδη. βάρη τῶν ἀερίων:  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $Cl_2$ ,  $F_2$ ;

Ἐκ τῆς σχέσεως:  $\epsilon = \frac{M}{29}$  (εἰδικὸν βάρος ἀερίου =  $\frac{\text{Μοριακὴ μᾶζα αὐτοῦ}}{29}$ )

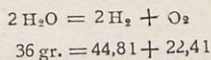
Ἐχομεν:

$$\epsilon_1 = \frac{32}{29} = 1,1 \quad \epsilon_3 = \frac{71}{29} = 2,44$$

$$\epsilon_2 = \frac{2}{29} = 0,069 \quad \epsilon_4 = \frac{38}{29} = 1,31$$

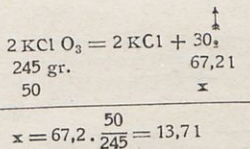
2. Ἐκ τῆς ἠλεκτρολύσεως 2 γραμμομορίων ὕδατος πόσοι δγκοὶ ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου θὰ παραχθοῦν;

Ἐχομεν:



3. Πόσον δγκον ὀξυγόνου λαμβάνομεν ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως 50 gr. χλωρικοῦ καλλίου.

Ἐχομεν:



4. Νὰ εὑρεθῇ ἡ μοριακὴ μᾶζα μιᾶς ἐκάστης ἐκ τῶν ἐνώσεων:  $HgO$ ,  $H_2O$ ,  $FeO$ ,  $NaOH$ ,  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $CO_2$ ,  $MnO_2$ , καὶ  $KClO_3$ .

$HgO = 200 + 16 = 216$	$H_2SO_4 = 2 + 32 + 64 = 98$
$H_2O = 2 + 16 = 18$	$NaCl = 23 + 35,5 = 58,5$
$FeO = 56 + 16 = 72$	$CO_2 = 12 + 32 = 44$
$NaOH = 23 + 16 + 1 = 40$	$MnO_2 = 55 + 32 = 87$
$HCl = 1 + 35,5 = 36,5$	$KClO_3 = 39 + 35,5 + 48 = 122,5$

5. Πόσον όγκον καταλαμβάνουν: 22gr. CO<sub>2</sub>, 4gr. O<sub>2</sub>, 2gr. H<sub>2</sub>, 16gr. CO<sub>2</sub>, 36gr. H<sub>2</sub>O (όδρατμών).

α) Τά 22 gr. τοϋ CO<sub>2</sub> είναι τό ήμισυ τοϋ γραμμορίου του· άρα καταλαμβάνουν όγκον 11,2 l.

β) Τά 4 gr. τοϋ O<sub>2</sub> είναι τό  $\frac{1}{8}$  τοϋ γραμμορίου του· άρα καταλαμβάνουν όγκον 2,8 l.

γ) Τά 2 gr. τοϋ H<sub>2</sub> είναι τό γραμμόριον αϋτοϋ και συνεπώς καταλαμβάνουν όγκον 22,4 l.

δ) Τοϋ CO<sub>2</sub> τό γραμμόριον είναι 44 gr. όθεν :

Μάζα	όγκος
44 gr.	22,4 l
16	x ;

$$x = 22,4 \cdot \frac{16}{44} = 8,14 \text{ l.}$$

ε) Τα 36 gr. H<sub>2</sub>O είναι 2 γραμμόρια αϋτοϋ και συνεπώς καταλαμβάνουν όγκον 44,8 l.

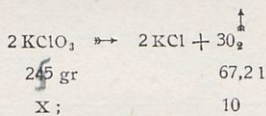
6. Πόσον ζυγίζουν 1000 κυβ. μέτρα όδροόγου ;

Κάθε κυβ. μέτρον περιέχει 1000 l (κυβ. παλάμας). Οϋτω :

"Ογκος	Μάζα
22,4 l.	2 gr.
1 000 000 l.	x ;

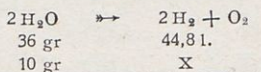
$$x = 2 \cdot \frac{1.000.000}{22,4} = 89285 \text{ gr. } 89,285 \text{ Kg.}$$

7. Πόσον χλωρικόν κάλιον άπαιτείται δια την παρασκευήν 10 l. όευόγου ;



$$x = 245 \cdot \frac{10}{67,2} = 36,46 \text{ gr}$$

8. Πόσα λίτρα όδροόγου λαμβάνομεν έκ τής ήλεκτρολύσεως 10 gr. ύδατος.



$$x = 44,8 \cdot \frac{10}{36} = 12,44 \text{ l.}$$



9. Ποιον είναι τὸ εἰδικὸν βάρους τῶν ἀερίων :  $H_2-O_2-CO_2-SO_2-NH_3$  ;

$$\begin{aligned} \epsilon_1 &= \frac{2}{29} = 0,069 & \epsilon_4 &= \frac{64}{29} = 2,2 \\ \epsilon_2 &= \frac{32}{29} = 1,1 & & \\ \epsilon_3 &= \frac{44}{29} = 1,5 & \epsilon_5 &= \frac{17}{29} = 0,58 \end{aligned}$$

10. Πόσον σίδηρον καὶ πόσον θείον περιέχουν 100 gr καθαροῦ σιδηροπυρίτου ( $FeS_2$ ) ;

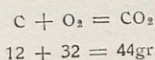
$FeS_2$	Fe	S
120 gr	56 gr	64 gr
100	x ;	ψ ;

---


$$x = 56 \cdot \frac{100}{120} = 46,6 \text{ gr}$$

$$\psi = 64 \cdot \frac{100}{120} = 53,4 \text{ gr}$$

11. Πόσον ζυγίζει τὸ ἀέριον  $CO_2$ , ποῦ παράγεται κατὰ τὴν καυσίν 12 gr καθαροῦ ἄνθρακος ;



12. Πόσος ψευδάργυρος καὶ πόσον θεικὸν ὀξύ ἀπαιτοῦνται διὰ τὴν παρασκευὴν 5,6 λίτρων ὕδρογόνου ;

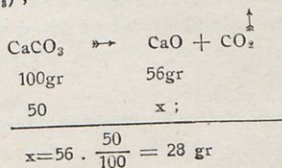
Zn	+	$H_2SO_4$	=	$ZnSO_4$	+	$H_2$
65,4gr	+	98gr	=		+	22,4
x ;	;	ψ ;			;	5,6

---

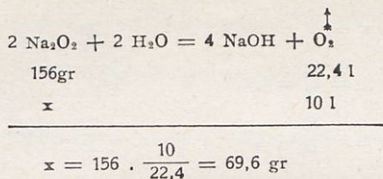

$$x = 65,4 \cdot \frac{5,6}{22,4} = 16,4 \text{ gr}$$

$$\psi = 98 \cdot \frac{5,6}{22,4} = 24,5 \text{ gr}$$

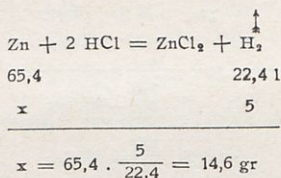
13. Πόσσην ἄσβεστον ( $CaO$ ) θὰ λάβωμεν ἐκ τῆς πυρώσεως 50 gr ἄσβεστολίθου ( $CaCO_3$ ) ;



14. Πόσα γραμμάρια δευλθίου απαιτούνται πρὸς παρασκευὴν 10 l. δευγόνου ;



15. Πόσος καθαρὸς ψευδάργυρος απαιτεῖται, ἵνα δι' ἐπιδράσεως αὐτοῦ ἐπὶ ὀξέος παραχθοῦν 5 λίτρα ὕδρογόνου ;



16. Τὸ ὕδροχλωρικὸν ὀξὺ τοῦ ἔμπορίου πυκνότητος 1,18 περιέχει διαλελυμένον ἀέριον ὕδροχλωρίον 37% τοῦ βάρους του. Νὰ εὐρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ὕδροχλωρίου, ποῦ περιέχεται εἰς 1 λίτρον τοῦ ὀξέος τούτου.

Ἐποὶ ἡ πυκνότης τοῦ ὀξέος εἶναι 1,18, ἡ μᾶζα τῶν 1000 cm<sup>3</sup> εἶναι :

$$M = 1,18 \times 1000 = 1180 \text{ gr.}$$

Καὶ ἡ περιεκτικότης αὐτοῦ εἰς ὕδροχλωρίον εἶναι :

$$1180 \times 0,37 = 436,6 \text{ gr.}$$

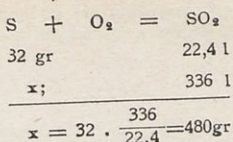
Ἐο ὄγκος τοῦ ἀερίου τούτου ὕδροχλωρίου εὐρίσκεται ὡς ἑξῆς :

Μᾶζα	Ἐγκος
36,5 gr	22,4 l
436,9	x ;
$x = 22,4 \cdot \frac{436,6}{36,5} = 268 \text{ l}$	

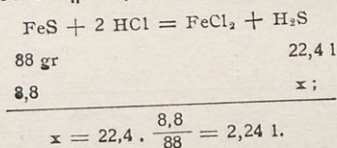
17. Πρὸς ἀπολύμανσιν ἑνὸς χώρου απαιτοῦνται 5,6 λίτρα SO<sub>2</sub> δι' ἕκαστον κυβ. μέτρον αὐτοῦ. Πόσα gr θείου πρέπει νὰ καύσωμεν ἐντὸς δωματίου χωρητικότητος 60 κυβ. μέτρων, ἵνα τὸ ἀπολύμανωμεν ;

Τὰ 60 m<sup>3</sup> απαιτοῦν 60 × 5,6 = 336 l SO<sub>2</sub> πρὸς ἀπολύμανσιν.

Τὸ ἀπαιτούμενον θείον εὐρίσκεται ὡς ἑξῆς :



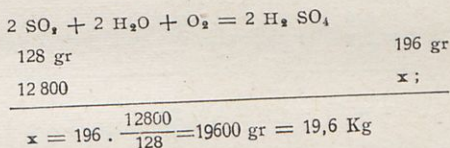
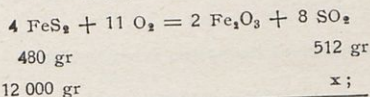
18. Πόσα λίτρα ὑδροθείου παράγονται δι' ἐπιδράσεως ὀξέος ἐπὶ 8,8 gr. θειούχου σιδήρου (FeS) ;



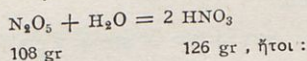
19. Πόσον βάρος ἀνύδρου θειικοῦ ὀξέος δύναται νὰ παρακευασθῆ ἔκ 15 Kg σιδηροπυρίτου περιέχοντος 20% ξένας ὕλης ;

Ἡ καθαρά ποσότης τοῦ σιδηροπυρίτου ἐνταῦθα εἶναι :

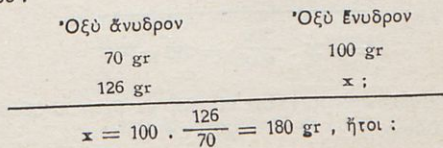
$$15 \cdot 0,8 = 12 \text{ Kg} , \delta\theta\epsilon\nu :$$



✓ 20. Τὸ νιτρικόν ὀξύ τοῦ ἐμπορίου περιέχει 70% ἀνυδρον  $\text{HNO}_3$  καὶ 30% ὕδωρ. Νὰ εὐρεθῆ πόσα μέρια ὕδατος ἀντιστοιχοῦν εἰς ἕκαστον μέρος ἀνυδρίτου ὀξέος ( $\text{N}_2\text{O}_5$ ) ;



Εἰς ἕν γραμμομόριον ἀνυδρίτου  $\text{N}_2\text{O}_5$  ἀντιστοιχοῦν 126 gr ἀνύδρου ὀξέος.  
\*Εξ ἄλλου :



Εἰς ἓν γραμμομόριον ἀνυδρίτου  $N_2O_5$  ἀντιστοιχοῦν 180 gr ἐνὸς δόξος, τοῦ ὁποίου τὰ 108 gr ἀνήκουν εἰς τὸν ἀνυδρίτην, τὰ δὲ ὑπόλοιπα 72 gr εἰς τὸ ὕδωρ. Συνεπῶς, εἰς τὸ ἔνυδρον τοῦτο ὀξὺ ἔχομεν :

Ἀνυδρίτης	Ὑδωρ
108 gr = 1 γραμμομόριον	72 gr = 72 : 18 = 4 γραμμομόρια

21. Νὰ εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τοῦ ὀξίνου θειικοῦ ἀμωνίου ( $NH_4HSO_4$ ) ;

$NH_4HSO_4$	N	H	S	O
115	14	5	32	64
100	x ;	ψ ;	Z ;	ω ;
<hr/>				
$x = 14 \cdot \frac{100}{115} = 12,2$		$Z = 32 \cdot \frac{100}{115} = 27,8$		
$\psi = 5 \cdot \frac{100}{115} = 4,4$		$\omega = 64 \cdot \frac{100}{115} = 55,6$		

22. Ποῖον εἶναι τὸ βᾶρος τοῦ φωσφόρου τοῦ περιεχομένου ἐν-  
τὸς 10 Kg ὀστῶν λαμβανομένου ὑπ' ὄψιν, ὅτι τὰ  $\frac{2}{3}$  τοῦ βάρους αὐ-  
τῶν ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἀνόργανον ὕλην, τῆς ὁποίας πάλιν τὰ 80 %  
εἶναι φωσφορικὸν ἀσβέστιον ;

Τὸ βᾶρος τοῦ φωσφορικοῦ ἀσβεστίου ἐνταῦθα εἶναι :

$$10 \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,8 = 5,33 \text{ Kg}, \quad \delta\theta\epsilon\nu :$$

$Ca_3(PO_4)_2$	P
310	62
5,33	x ;
<hr/>	
$x = 62 \cdot \frac{5,33}{310} = 1,06 \text{ Kg}$	

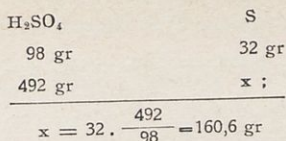
23. Ἐν ἠλεκτρικῇ καμίνῳ ἀνάγονται 500 gr  $SiO_2$  δι' ἄνθρακος  
καὶ παράγεται ἀντίστοιχον ποσὸν ἀνθρακοπυριτίου ( $SiC$ ). Νὰ εὐ-  
ρεθῇ τὸ βᾶρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος ἄνθρακος, ὑποτιθεμένης τῆς  
ἀντιδράσεως τελείας.

$$SiO_2 + 3 C = SiC + 2 CO$$

60,6 gr	36 gr
500	x ;
<hr/>	
$x = 36 \cdot \frac{500}{60,6} = 297 \text{ gr}$	

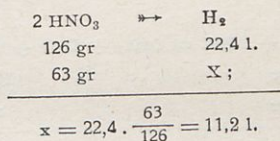
24. Πόσον θείον περιέχεται εἰς 600 gr θειικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον  
περιέχει 18 % ὕδωρ ;

Τὸ καθαρὸν ὀξύ ένταῦθα εἶναι :  $600 \times 0,82 = 492$  gr , ὅθεν :

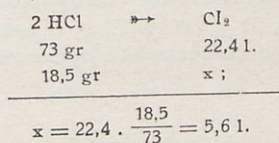


25. Πόσα λίτρα ὑδρογόνου ἀπαιτοῦνται, διὰ νὰ παρασκευασθοῦν 63 gr καθαρὸν νιτρικὸ ὀξύος :

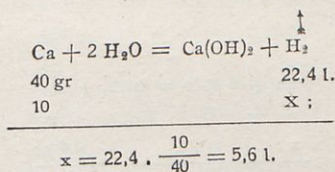
Εἰς δύο γραμμομόρια νιτρικὸ ὀξύος περιέχεται ἓν γραμμομόριον ὑδρογόνου, ἦτοι :



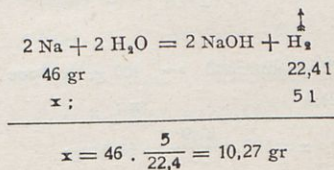
26. Πόσα λίτρα χλωρίου ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 100 gr ὀδροχλωρικοῦ ὀξύος περιεκτικότητος 18,25 % ;



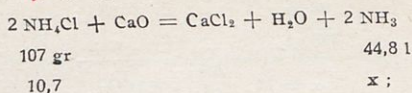
27. Πόσον ὑδρογόνον θὰ παραχθῆ δι' ἐπιδράσεως 10 gr ἀσβεστίου ἐπὶ ὕδατος ;



28. Πόσα gr Νατρίου ἀπαιτοῦνται, ἵνα δι' ἐπιδράσεως αὐτῶν ἐπὶ ὕδατος παρασκευασθοῦν 5 l. ὑδρογόνου ;

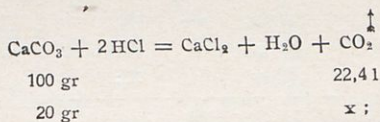


29. Πόσα λίτρα άμμωνίας παράγονται δι' επίδρασεως άσβέ-  
στου (CaO) επί 10,7 gr χλωριούχου άμμωνίου NH<sub>4</sub>Cl ;



$$x = 44,8 \cdot \frac{10,7}{107} = 4,48 \text{ l.}$$

30. Πόσα λίτρα διοξειδίου τοῦ άνθρακος παράγονται κατά  
τήν επίδρασιν όξέος επί 20 gr καθαροῦ άσβεστολίθου ;



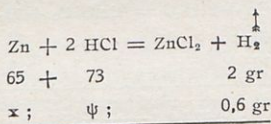
$$x = 22,4 \cdot \frac{20}{100} = 4,48 \text{ l}$$

31. Πόσον ψευδάργυρον και πόσον διάλυμα ύδροχλωρικόῦ  
όξέος περιεκτικότητας 35 % θα χρησιμοποιήσωμεν, ίνα έκ τής καύ-  
σεως τοῦ παραχθησομένου ύδρογόνου σχηματισθοῦν 5,4 gr ύδατος ;



$$x = 2 \cdot \frac{5,4}{18} = 0,6 \text{ gr}$$

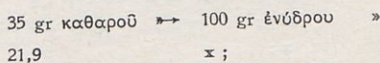
Και περαιτέρω :



$$x = 65 \cdot \frac{0,6}{2} = 19,5 \text{ gr}$$

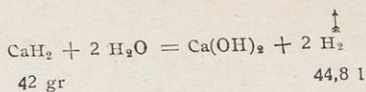
$$\psi = 73 \cdot \frac{0,6}{2} = 21,9 \text{ gr καθαροῦ όξέος.}$$

Έξ άλλου :

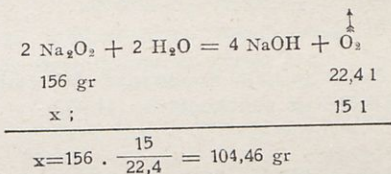


$$x = 100 \cdot \frac{21,9}{35} = 62,58 \text{ gr}$$

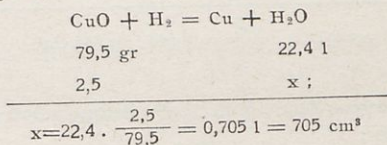
32. Πόσον όγκον ύδρογόνου θά λάβωμεν δι' επίδράσεως ύδατος επί 42 gr ύδρογονούχου άσβεστίου (CaH<sub>2</sub>) ;



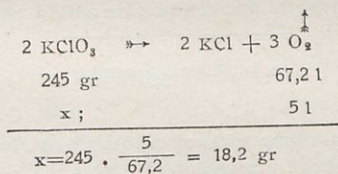
33. Πόσος όξύλιθος άπαιτείται διá τήν πλήρωσιν με όξυγόνον ένός άσκοφ χωρητικότητος 15 κυβ. παλαμών ;



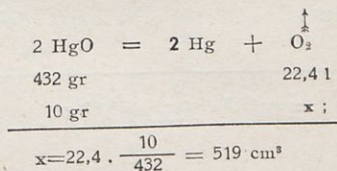
34. Πόσον όγκον ύδρατμών θά λάβωμεν έκ τής αναγωγής ύπό ύδρογόνου 2,5 gr όξειδίου τοϋ χαλκοϋ (CuO) ;



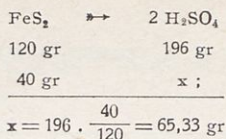
35. Πόσον χλωρικόν κάλιον άπαιτείται διá τήν παρασκευήν 5 λίτρων όξυγόνου ;



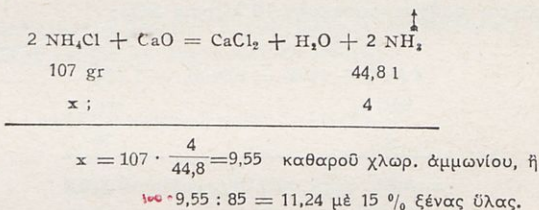
36. Πόσον όγκον όξυγόνου λαμβάνομεν έκ τής πυρώσεως 10 gr όξειδίου τοϋ ύδραργύρου (HgO) ;



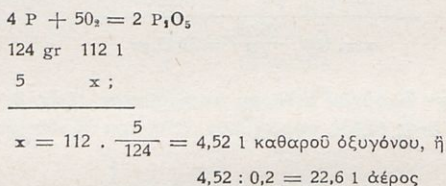
45. Πόσον θεικόν οξύ λαμβάνεται εκ 50 gr σιδηροπυρίτου περιέχοντος 20 % ξένας ύλας ;



46. Πόσα gr χλωριούχου άμμωνίου περιέχοντος 15 % ξένας ύλας άπαιτούνται προς παρασκευήν 4 λίτρων άμμωνίας.



47. Πόσος όγκος άέρος άπαιτείται, ίνα δια το όξυγόνου αυτό καύσωμεν 5 gr φωσφόρου ; Περιεκτικότης άέρος εις όξυγόνον 20 %.



48. Πόσα λίτρα ύδροχλωρίου άπαιτούνται, ίνα παρασκευασθοιν 140 cm<sup>3</sup> διαλύματος ύδροχλωρικού όξέος περιεκτικότητος 37 % εις ύδροχλώριον ; πυκνότης τού ύδροχλωρικού όξέος 1,19.

Τά 140 cm<sup>3</sup> τού όξέος τούτου έχουν βάρος : 140 × 1,19 = 166,6 gr

Τό δέ βάρος τού εν αύτῷ διαλελυμένου HCl ειναί : 166,6 × 0,37 = 61,64 gr.

Συνεπῶς ;

τά 36,5 gr HCl έχουν όγκον 22,4 l  
» 61,64 x ;

$$x = 22,4 \cdot \frac{61,64}{36,5} = 37,86 \text{ l}$$

49. Άναμιγνύομεν 50 gr διαλύματος μαγειρ. άλατος περιεκτι-



κότητος 25 % με 80 gr διαλύματος του αυτού άλατος περιεκτικό-  
τητος 12 %. Ζητείται ή περιεκτικότητα του μίγματος.

Τό πρώτον διάλυμα περιέχει άλας :  $50 \times 0,25 = 12,5$  gr

Τό δεύτερον » » » :  $80 \times 0,12 = 9,6$  gr

ήτοι εις τά 130 gr του μίγματος περιέχεται άλας 22,1 gr

καί » » 100 gr x ;

---


$$x = 22,1 \cdot \frac{100}{130} = 17$$

50. Εις 250 cm<sup>3</sup> καθαρού θειικού όξέος ρίπτομεν 150 cm<sup>3</sup> δια-  
λύματος αυτού περιεκτικότητας 65 %. Ποία ή περιεκτικότητα εις θει-  
κόν όξύ του μίγματος ; Πυκνότης του μέν καθαρού όξέος 1,84, του  
δέ διαλύματος 1,56.

Τά 250 cm<sup>3</sup> του καθαρού όξέος έχουν βάρος :  $250 \times 1,84 = 460$  gr

» 150 » » διαλύματος του όξέος έχουν βάρος :  $150 \times 1,56 = 234$  gr

Ούτω, τό όλικόν βάρος του μίγματος είναι 694 gr

Τό βάρος του καθαρού όξέος εις τό μίγμα τούτο είναι :

α) διά τό πρώτον όξύ 460 gr

β) » » δεύτερον όξύ :  $234 \times 0,65 = 152,1$  gr

ήτοι, διά τό μίγμα των δύο όξέων 612,1 gr

“Οθεν :

μ γμα	καθαρόν όξύ
-------	-------------

694 gr	612,1 gr
--------	----------

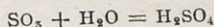
100	x ;
-----	-----

---


$$x = 612,1 \cdot \frac{100}{694} = 88,2$$

51. Πόσα gr τριοξειδίου του θείου πρέπει να προσθέσωμεν εις  
135 gr διαλύματος θειικού όξέος περιεκτικότητας 75 %, ίνα λάβω-  
μεν άτμίζον θειικόν όξύ περιεκτικότητας 15 % εις έλεύθερον τριο-  
ξειδιον ;

Τό διάλυμα τούτο του όξέος περιέχει  $135 \times 0,25 = 33,75$  gr ύδατος  
ούτω :



80 gr	18 gr	98 gr
-------	-------	-------

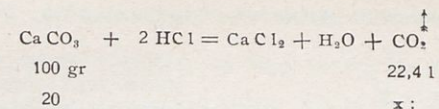
x ;	33,75 gr	ψ ;
-----	----------	-----

---


$$x = 80 \cdot \frac{33,75}{18} = 150 \text{ gr SO}_3$$

$$\text{καί } \psi = 98 \cdot \frac{33,75}{18} = 183,75 \text{ gr H}_2\text{SO}_4$$

58. Πόσος όγκος διοξειδίου του άνθρακος θα παραχθῆ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως όξέος ἐπὶ 20 gr καθαροῦ ἀββεστολίθου ;



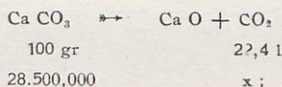
$$x = 22,4 \cdot \frac{20}{100} = 4,48 \text{ l}$$

59. Πόσα κυβ. μέτρα CO<sub>2</sub> παράγονται ἐκ τῆς ἀποσυνθέσεως ἐν ἀββεστοκαμίνῳ 30.000 Kg ἀββεστολίθου περιέχοντος 5% ξένας ὕλας ;

Τὸ βάρος τοῦ καθαροῦ ἀββεστολίθου ἐνταῦθα εἶναι :

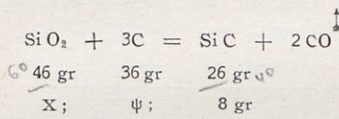
$$30.000 \times 0,95 = 28.500 \text{ Kg}$$

Συνεπῶς :



$$x = 22,4 \cdot \frac{28.500.000}{100} = 6.384.000 \text{ l} = 6.384 \text{ m}^3$$

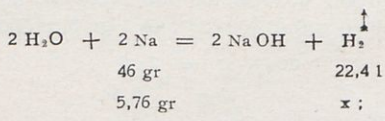
60. Πόσον SiO<sub>2</sub> καὶ πόσος ἀνθραξὶ περιέχων 15% ξένας ὕλας ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 8 gr ἀνθρακοπυριτίου (SiC) ;



$$X = 60 \cdot \frac{8}{26} = 14,1 \text{ gr}$$

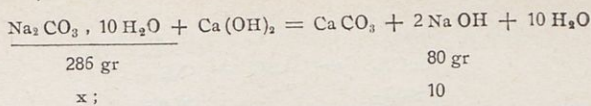
$$\psi = 36 \cdot \frac{8}{26} = 11,08 \text{ gr καὶ } 11,08 : 0,85 = 13 \text{ gr}$$

61. Πόσον όγκον ὕδρογόνου λαμβάνομεν δι' ἐπιδράσεως ἐπὶ ὕδατος 6 gr νατρίου περιέχοντος καὶ 4% ξένας ὕλας ;



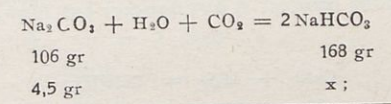
$$x = 22,4 \cdot \frac{5,76}{46} = 2,8 \text{ l}$$

62. Πόσα gr ένδρου κρυσταλλικής σόδας απαιτούνται πρὸς παρασκευὴν 10 gr καυστικοῦ νάτρου ;



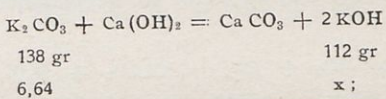
$$x = 286 \cdot \frac{10}{80} = 35,75 \text{ gr}$$

63. Πόσον ὄξινον ἀνθρακικὸν νάτριον λαμβάνομεν διοχετεύοντες  $\text{CO}_2$  διὰ διαλύματος, τὸ ὁποῖον περιέχει 4,5 gr οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου ;



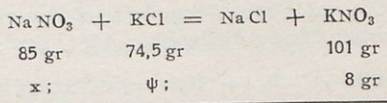
$$x = 168 \cdot \frac{4,5}{106} = 7,13 \text{ gr}$$

64. Πόσον καυστικὸν κάλι θὰ λάβωμεν δι' ἐπιδράσεως καυστικής ἀσβέστου ἐπὶ διαλύματος 8 gr ἀνθρακικοῦ καλίου περιέχοντος 17 % ξένας ὕλης ;



$$x = 112 \cdot \frac{6,64}{138} = 5,38 \text{ gr}$$

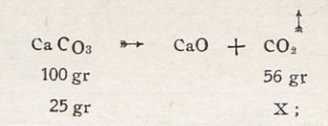
65. Πόσον νιτρικὸν νάτριον καὶ πόσον χλωριοῦχον κάλιον θὰ χρησιμοποιήσωμεν διὰ τὴν παρασκευὴν 8 gr νιτρικοῦ καλίου ;



$$x = 85 \cdot \frac{8}{101} = 6,73 \text{ gr}$$

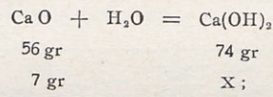
$$\psi = 74,5 \cdot \frac{8}{101} = 5,9 \text{ gr}$$

66. Πόσην ασβεστον θα λάβωμεν ἐκ τῆς πυρώσεως 25 gr καθαροῦ ασβεστολίθου ;



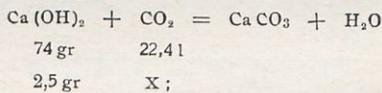
$$X = 56 \cdot \frac{25}{100} = 14 \text{ gr}$$

67. Πόσην καυστικήν ασβεστον λαμβάνομεν δι' ἐπιδράσεως ὕδατος (τόσου, ὅσον ἀπαιτεῖ ἢ ἀντιδρασις) ἐπὶ 7 gr καθαρὰς ἀσβέστου ;



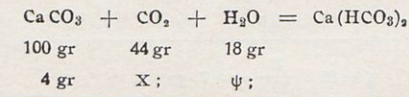
$$X = 74 \cdot \frac{7}{56} = 9,25 \text{ gr}$$

68. Πόσον ὄγκον  $\text{CO}_2$  δύνανται νὰ ἀπορροφήσουν 2,5 gr καυστικῆς ἀσβέστου ;



$$X = 22,4 \cdot \frac{2,5}{74} = 0,756 \text{ l} = 756 \text{ cm}^3$$

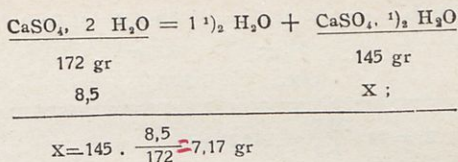
69. Πόσον  $\text{CO}_2$  καὶ πόσον ὕδωρ ἀπαιτοῦνται πρὸς μετατροπὴν 4 gr ασβεστολίθου εἰς ὄξινον ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ;



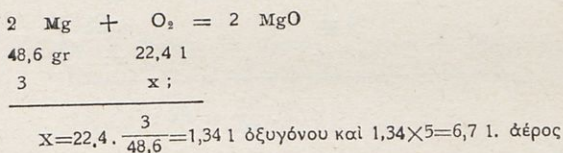
$$X = 44 \cdot \frac{4}{100} = 1,76 \text{ gr}$$

$$\psi = 18 \cdot \frac{4}{100} = 0,72 \text{ gr}$$

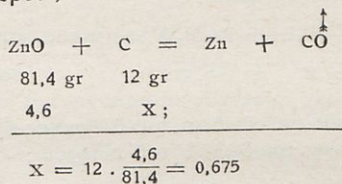
70. Πόσην πλαστικήν γύψον λαμβάνομεν έκ τής πυρώσεως 8,5 gr ένύδρου γύψου ;



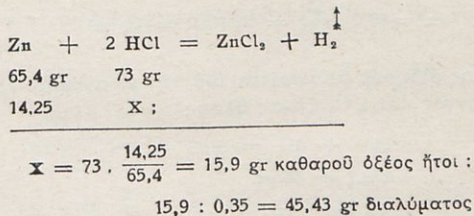
71. Πόσος όγκος άέρος άπαιτείται, ίνα διά τοϋ όξυγόνου αϋ-  
του καοϋν 3 gr μαγνησίου ; περιεκτικότης άέρος εις όξυγόνον κατά  
προσέγγισιν 20 %.



72. Πόσος άνθραξ άπαιτείται διά τήν άναγωγήν 4,6 gr όξει-  
δίου τοϋ ψευδαργύρου ;

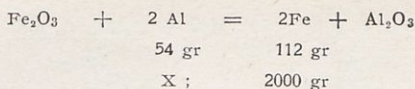


73. Πόσον ύδροχλωρικόν όξϋ περιεκτικότητος 35 % άπαιτείται,  
ίνα διαλύση 15 gr ψευδαργύρου περιέχοντος 5 % ξένας ύλας ;



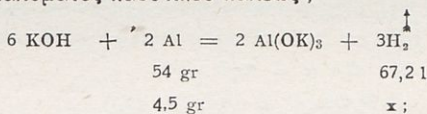
74. Πόσον άργίλιον άπαιτείται, ίνα διά τής άργιλοθερμαντικής

μεθόδου παρασκευάσωμεν 2 Kg μεταλλικού σιδήρου εκ του όξειδου αυτού ;



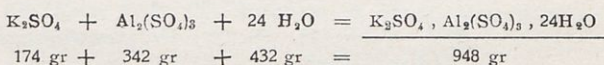
$$X = 54 \cdot \frac{2000}{112} = 964,28 \text{ gr}$$

75. Πόσον ύδρογόνον θα λάβωμεν δι' επιδράσεως 4,5 gr άργιλιου επί διαλύματος καυστικού κάλεως ;

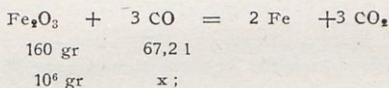


$$x = 67,2 \cdot \frac{4,5}{54} = 5,6 \text{ l}$$

76. Πόσην στυπιτηριαν θα λάβωμεν εκ της κρυσταλλώσεως μίγματος διαλυμάτων έξ ενός γραμμομορίου θειικού καλίου και ενός γραμμομορίου θειικού άργιλιου ;

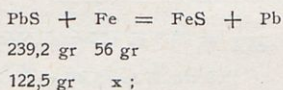


77. Πόσος όγκος μονοξειδίου του άνθρακος άπαιτείται δια την άναγωγήν ενός τόννου τριοξειδίου του σιδήρου ;



$$x = 67,2 \cdot \frac{10^6}{160} = 420\,000 \text{ l} = 420 \text{ m}^3$$

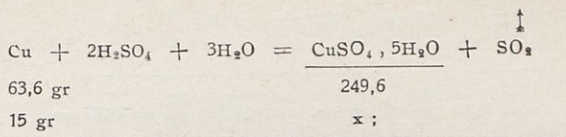
78. Πόσος σίδηρος άπαιτείται δια την άναγωγήν 125 gr γαληνίτου περιέχοντος και 2% ξένας ύλας ;



$$x = 56 \cdot \frac{122,5}{239,2} = 28,68 \text{ gr}$$

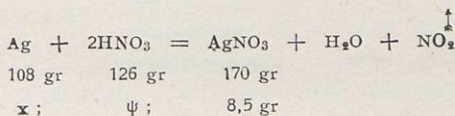
79. Πόσον βάρος κρυστάλλων ένύδρου θειικού χαλκού θα λά-

βωμεν ἐκ τῆς διαλύσεως εἰς θεικὸν ὀξὺ 15 gr ἀποκομμάτων καθαροῦ χαλκοῦ ;



$$x = 249,6 \cdot \frac{15}{63,6} = 51 \text{ gr.}$$

80. Πόσος ἄργυρος καὶ πόσον νιτρικὸν ὀξὺ περιεκτικότητος 40 % ἀπαιτεῖται πρὸς παρασκευὴν 8,5 gr νιτρικοῦ ἀργύρου ;



$$x = 108 \cdot \frac{8,5}{170} = 5,4 \text{ gr}$$

$$\psi = 126 \cdot \frac{8,5}{170} = 6,3 \text{ gr ἀνύδρου ὀξέος καὶ}$$

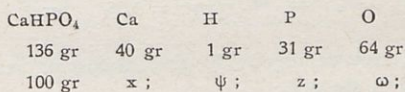
$$6,3 \times 2,5 = 15,75 \text{ gr περιεκτικότητος } 40 \%.$$

81. Ποῖα εἶναι ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις χρυσοῦ ἀντικειμένου 14 καρατίων ;

$$\text{Au} = \frac{14}{24} \times 100 = 58,33$$

$$\text{Cu} = \frac{10}{24} \times 100 = 41,66$$

82. Ποῖα εἶναι ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τοῦ ὀξίνου φωσφορικοῦ ἄσβεστίου ;



$$x = 40 \cdot \frac{100}{136} = 29,41 \text{ gr, } z = 31 \cdot \frac{100}{136} = 22,8$$

$$\psi = 1 \cdot \frac{100}{136} = 0,73 \text{ gr, } \omega = 64 \cdot \frac{100}{136} = 47,06$$

83. Μία ἔνωσις περιέχει : H 2,4 %, S 39,1 % καὶ O 58,5 %. Ἡ

μοριακή μάζα αυτής είναι 82. Να εύρεθῆ ὁ χημικός της τύπος.

οὐσία	H	S	O
100 gr	2,4 gr	39,1 gr	58,5 gr
82 gr	x ;	ψ ;	z ;

---


$$x = 2,4 \cdot \frac{82}{100} = 1,97 \text{ gr}, \quad z = 58,5 \cdot \frac{82}{100} = 47,97 \text{ gr}$$

$$\psi = 39,1 \cdot \frac{82}{100} = 32,06 \text{ gr}$$

Αἱ ἀνωτέρω τιμαὶ στρογγυλευόμεναι γίνονται : H = 2gr, S = 32 gr καὶ O = 48 gr.

Οὕτω, εἰς τὸ γραμμομόριον τῆς οὐσίας ὑπάρχουν :

H	2 gr,	ἤτοι δύο γραμμοάτομα
S	32 gr,	» ἓν γραμμοάτομον
καὶ O	48 gr,	» τρία γραμμοάτομα

καὶ ὁ χημικός τύπος αὐτῆς εἶναι :  $H_2 S O_3$

84. Να εύρεθῆ πόσα γραμμάρια ζυγίζουν ἀνὰ ἓν λίτρον τῶν ἀερίων : ὑδρογόνου, ὀξυγόνου, ὕδρατμῶν, χλωρίου, ἀζώτου, ἀμμωνίας καὶ διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος.

Ἔχομεν :

$H_2$	=	$2 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	0,089	gr
$O_2$	=	$32 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	1,42	gr
$H_2O$	=	$18 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	0,80	gr
$Cl_2$	=	$71 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	3,17	gr
$N_2$	=	$28 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	1,25	gr
$NH_3$	=	$17 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	0,76	gr
καὶ $CO_2$	=	$44 \cdot \frac{1}{22,4}$	=	1,96	gr

85. Πόσον ἄζωτον περιέχουν 80 gr διαλύματος νιτρικοῦ ὀξέος περιεκτικότητος 35 % εἰς ὄξύ ;

$HNO_3$	N
63 gr	14 gr
28 gr	x ;

---


$$x = 14 \cdot \frac{28}{63} = 6,22$$



86. Πόσα γραμμάρια άνυδρίτου του θειικού όξέος περιέχονται έντός 150 gr διαλύματος θειικού όξέος περιεκτικότητας 80 % ;

$H_2SO_4$	$SO_3$
98 gr	80 gr
120 gr	x ;

$$x = 80 \cdot \frac{120}{98} = 97,96 \text{ gr}$$

87. Ποία ή έκατοστιαία σύνθεσις μίγματος άλάτων περιέχοντος 2 γραμμομόρια χλωριούχου νατρίου, 5 γραμμομόρια όξίνου άνθρακικού άσβεστίου και 3 1/2 γραμμομόρια ένύδρου γύψου ;

$2 Na Cl + 5 Ca(HCO_3)_2 + 3 \frac{1}{2} CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$\rightarrow$	$Na Cl Ca H C S O$
117 gr		810 gr
		602 gr
	1529 gr	46 71 340 24 120 112 816
	100 gr	x ; ψ ; Z ; ω ; κ ; λ ; μ ;

$$x = 46 \cdot \frac{100}{1529} = 3$$

$$\kappa = 120 \cdot \frac{100}{1529} = 7,8$$

$$\psi = 71 \cdot \frac{100}{1529} = 4,66$$

$$\lambda = 112 \cdot \frac{100}{1529} = 7,3$$

$$Z = 340 \cdot \frac{100}{1529} = 22,2$$

$$\mu = 816 \cdot \frac{100}{1529} = 53,37$$

$$\omega = 24 \cdot \frac{100}{1529} = 1,56$$

88. Πόσα χιλιόγραμμα κρυστάλλων θειικού σιδήρου (καρραμπογιάνς) δυνάμεθα νά λάβωμεν θεωρητικώς άναχωρουντες έξ ένός τόννου καθαρού τριοξειδίου του σιδήρου ;

$Fe_2O_3$	$\rightarrow$	$2 Fe SO_4 \cdot 7 H_2O$
160 gr		556 gr
$10^6$ gr		x ;

$$x = 556 \cdot \frac{10^6}{160} = 3475 \cdot 10^6 \text{ gr} = 3475 \text{ Kg}$$

89. Δοθέντος, ότι ποσότης ήλεκτρισμοσ ίση με 96540 Coulombs διερχομένη διά βολταμέτρου έλευθερώνει 36,75 gr δισθενούς χαλκού, νά εύρεθί πόσον άργυρον θά έλευθερώσουν 3500 Coulombs, εάν διέλθουν διά διαλύματος νιτρικού άργύρου ( $AgNO_3$ ).

Τά 36,75 gr του δισθενός χαλκού είναι τό ήμισυ του γραμμομορίου α-

τοῦ, ἦτοι ὁ λόγος τοῦ γραμμομορίου διὰ τοῦ σθένους. Κατὰ τὸν Νόμον τοῦ Faraday, 96540 Coulombs διερχόμενα διὰ τινος ἠλεκτρολύτου προκαλοῦν τὴν ἀπόθεσιν ἐπὶ τῆς καθόδου τόσων γραμμαρίων μετάλλου, ὅσος εἶναι ὁ λόγος τῆς ἀτομικῆς αὐτοῦ μάζης διὰ τοῦ σθένους του.

"Ὅθεν :	Coulombs	μᾶζα Ag
	96540	108 gr
	3500	x ;

$$x = 108 \cdot \frac{3500}{96500} = 3,91 \text{ gr}$$

90.—Δοθέντος, ὅτι ποσότης ἠλεκτρισμοῦ ἴση μὲ 96540 Coulombs διερχομένη διὰ διαλύματος χλωριούχου ἀργιλίου (AlCl<sub>3</sub>) ἀποθέτει 9 gr ἀργιλίου, νὰ εὑρεθῇ ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου ποῦ θὰ ἐλευθερωθῇ ἐπὶ τῆς καθόδου, ἐὰν διέλθουν διὰ διαλύματος ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος 12000 Coulombs.

Coulombs	H
96540	1 γραμμοάτομον / σθένος = 11.2 l
12000	x ;

$$x = 11,2 \cdot \frac{12000}{96540} = 1,392 \text{ l} = 1392 \text{ cm}^3$$

91.—Οἱ ὄγκοι ποῦ καταλαμβάνουν ὑπὸ τοὺς αὐτοὺς ὄρους ἰσοβαρεῖς ποσότητες ὕδρογόνου, χλωρίου, ὀξυγόνου καὶ ἀζώτου εἶναι: 250 cm<sup>3</sup>, 7,04 cm<sup>3</sup>, 15,625 cm<sup>3</sup> καὶ 17,857 cm<sup>3</sup>. Δοθέντος, ὅτι ἡ μοριακὴ μᾶζα τοῦ ὀξυγόνου εἶναι 32, νὰ εὑρεθοῦν αἱ μορ. μᾶζαι τῶν λοιπῶν στοιχείων.

Αἱ μοριακαὶ μᾶζαι εἶναι ἀντιστρόφως ἀνάλογοι τῶν ὄγκων, τοὺς ὁποίους κατέχουν ἰσοβαρεῖς ποσότητες τῶν ἀερίων ὑπὸ τὰς αὐτὰς συνθήκας πίεσεως καὶ θερμοκρασίας.

Ἐὰν παραστήσωμεν διὰ M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> καὶ M<sub>3</sub> τὰς μοριακὰς μᾶζας τῶν ὕδρογόνου, χλωρίου καὶ ἀζώτου, ἔχομεν :

$$\frac{M_1}{32} = \frac{15,625}{250}, \text{ ἔξ οὗ } M_1 = 2$$

$$\frac{M_2}{32} = \frac{15,625}{7,04}, \text{ ἔξ οὗ } M_2 = 71$$

$$\text{καὶ } \frac{M_3}{32} = \frac{15,625}{17,857}, \text{ ἔξ οὗ } M_3 = 28$$

92. Ένα λίτρον αερίου ζυγίζει 2,857 gr. Ποία είναι η μοριακή του μάζα ;

Όγκος	Μάζα
1 l	2,857 gr
22,4 l	x ;
<hr/>	
$x = 2,857 \cdot \frac{22,4}{1} = 64$	

93. Πόσα άκέραια γραμμομόρια περιέχονται εις 308 gr. καυστικού νάτρου;

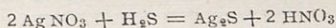
$$\text{Na OH} = 40. \quad \text{Συνεπώς, } \frac{308}{40} = 7. -$$

94. Έκ της καύσεως 1,2 gr. διοθενούς μετάλλου παράγονται 2 gr. όξειδίου αυτού. Ζητείται η άτομική μάζα τοθ μετάλλου και ποίον τó μετάλλον.

Άφοϋ τó μετάλλον είναι διοθενές, έν άτομον αυτόθ ένοϋται πρós έν άτομον όξυγόνου και έν γραμμοάτομον αυτόθ πρós έν γραμμοάτομον, ήται 16 gr όξυγόνου. Συνεπώς :

Μέταλλον	όξυγόνον	όξειδιον
1,2 gr	0,8 gr	2 gr
x ;	16 gr	
<hr/>		
$x = 1,2 \cdot \frac{16}{0,8} = 24.$ Εις τόν πίνακα τών στοιχείων εύρισκομεν, ότι τούτο είναι τó Mg.		

95. Πόσος όγκος αερίου ύδροθειου άπαιτείται διά την μετατροπήν 2 gr νιτρικού άργύρου εις θειοθχον άργυρον ;

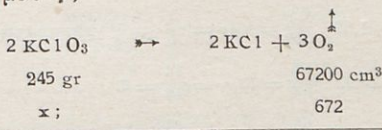


$$340 \text{ gr} \quad 22,4 \text{ l}$$

$$2 \text{ gr} \quad x ;$$

$$x = 22,4 \cdot \frac{2}{340} = 0,13181 = 131,8 \text{ cm}^3$$

96. Πέντε γραμμάρια μίγματος χλωρικού καλλου και πυρολουσίτου παρέχουν έν όλω 672 cm<sup>3</sup> όξυγόνου. Ποία είναι η έκατοστιαία σύνθεσις τοθ μίγματος ;



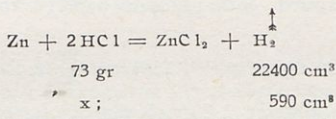
$$x = 245 \cdot \frac{672}{67200} = 2,45 \text{ gr}$$

Συνεπώς Έχομεν :

$$\text{KClO}_3 \quad 2,45 \cdot \frac{100}{5} = 49 \%$$

$$\text{καί MnO}_2 \quad 2,55 \cdot \frac{100}{5} = 51 \%$$

97. Ύδροχλωρικών δξύ πυκνότητος 1,14 ἔχει περιεκτικότητα εἰς δξύ 27,66%. Πόσα cm<sup>3</sup> ἔκ τοῦ δξέος αὐτοῦ ἀπαιτοῦνται πρὸς παρασκευὴν 590 cm<sup>3</sup> ὕδρογόνου ;



$$x = 73 \cdot \frac{590}{22400} = 1,92 \text{ gr καθαροῦ δξέος, ἢ}$$

$$1,92 : 0,2766 = 6,94 \text{ gr διαλύματος, ἢ}$$

$$6,94 : 1,14 = 6,09 \text{ cm}^3 \quad \gg$$

98. Διάλυμα ἀμμωνίας ἔχει πυκνότητα 0,9 καὶ περιεκτικότητα 29%. Πόσον ὄγκον ἀερίου ἀμμωνίας (NH<sub>3</sub>) δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἔκ 10 cm<sup>3</sup> τοῦ διαλύματος τούτου ;

Τὸ βάρος τῆς περιεχομένης ἀμμωνίας εἰς τὸ διάλυμα τοῦτο εἶναι :

$$10 \times 0,9 \times 0,29 = 2,61 \text{ gr}$$

“Οθεν :

Βάρος NH <sub>3</sub>	“Ογκος
17 gr	22,4 l
2,61 gr	x ;

$$x = 22,4 \cdot \frac{2,61}{17} = 3,44 \text{ l}$$

99. Μία ἔνωση περιέχει : H 1,59 %, N 22,22 %, O 76,19 %. Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν αὐτῆς εἶναι 2,172. Νὰ εὑρεθῇ ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

Ἐκ τῆς σχέσεως  $\epsilon = \frac{M}{29}$  εὐρίσκομεν, ὅτι ἡ μοριακὴ μᾶζα τῆς οὐσίας εἶναι :  $M = \epsilon \times 29 = 2,172 \times 29 = 63$ . “Οθεν :

$$\text{H} = 1,59 \cdot \frac{63}{100} = 1 \text{ gr} = \frac{1}{1} = 1 \text{ γραμμοάτομον}$$

$$\text{N} = 22,22 \cdot \frac{63}{100} = 14 \text{ gr} = \frac{14}{14} = 1 \quad \ll$$

$$\text{O} = 76,19 \cdot \frac{63}{100} = 48 \text{ gr} = \frac{48}{16} = 3 \quad \gg$$

Συνεπώς, ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας εἶναι : HNO<sub>3</sub>

100. Νά εύρεθῆ ὁ ἀπλούστερος τύπος ἐνώσεως περιεχοῦσης :  
 $N=46,66\%$  καὶ  $O=53,34\%$ .

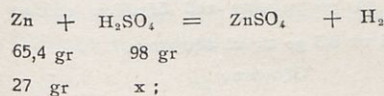
Τὰ στοιχεῖα εὐρίσκονται ὑπὸ μορφήν ἀτόμων εἰς τὰ μέρια τῶν χημικῶν ἐνώσεων. Διαιροῦντες τὰς ἀνωτέρω ἑκατοστιαίας ἀναλογίας διὰ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν :

$$N = 46,66 : 14 = 3,33$$

$$\text{καὶ } O = 53,34 : 16 = 3,33$$

\*Ἦτοι, τὰ ἄτομα τῶν στοιχείων τούτων εὐρίσκονται ὑπὸ ἴσην ἀναλογίαν εἰς τὸ μέρος τῆς οὐσίας, τῆς ὁποίας ὁ ἀπλούστερος χημ. τύπος εἶναι οὗτω :  $NO$ .

101. Πόσα  $cm^3$  ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος πυκνότητος 1,184 καὶ περιεκτικότητος εἰς ὀξὺ 25% ἀπαιτοῦνται, ἵνα διαλυθοῦν τελείως εἰς αὐτὸ 27 gr καθαροῦ ψευδαργύρου ;



$$x = 98 \cdot \frac{27}{65,4} = 40,46 \text{ gr καθαροῦ ὀξέος, ἢ}$$

$$40,46 : 0,25 = 161,84 \text{ gr διαλύματος } 25\%, \text{ ἢ}$$

$$161,84 : 1,184 = 136,7 \text{ cm}^3 \text{ τοῦ διαλύματος τούτου.}$$

102. Ἐνα στοιχεῖον σχηματίζει μετὰ τοῦ χλωρίου ἔνωση, τῆς ὁποίας ἡ περιεκτικότητα εἰς χλώριον εἶναι 59,6%. Ζητεῖται ἡ ἀτομικὴ μάζα τοῦ στοιχείου τούτου.

Οὐσία	Χλώριον
100	59,6
x ;	35,5

$$x = 100 \cdot \frac{35,5}{59,6} = 59,5$$

\*Ὅθεν, ἡ ἀτομικὴ μάζα τοῦ στοιχείου εἶναι :  $59,5 - 35,5 = 24$ ,

103. Ἐὰν τὸ ἀνωτέρω στοιχεῖον σχηματίζῃ καὶ ἕτεραν ἔνωση μὲ τὸ χλώριον, τῆς ὁποίας ἡ εἰς χλώριον περιεκτικότης εἶναι 74,73%, νὰ δειχθῆ ἔάν εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην ἰσχύει ὁ Νόμος τῶν πολλαπλῶν ἀναλογιῶν τοῦ Dalton.

Μέταλλον	Χλώριον
$100 - 74,73 = 25,27 \text{ gr}$	74,73
24	x ;

$$x = 74,73 \cdot \frac{24}{25,27} = 71 \text{ gr, ἦτοι :}$$

Εἰς 24 gr τοῦ μετάλλου ἀντιστοιχοῦν ἐνταῦθα 71 gr, δηλ. 2 γραμμά-  
 τομα χλωρίου. Δοθέντος, ὅτι κατὰ τὸ προηγούμενον πρόβλημα εἰς τὴν αὐτὴν

ποσότητα του μετάλλου είχαν ένωθῆ ἔν γραμμοάτομον χλωρίου, ἔπεται διὰ ἰσχύει ἔνταῦθα ὁ νόμος τοῦ Daltou,

104. Ἐνα στοιχεῖον σχηματίζει δύο ὀξειδία : Ὅταν ἕνα γραμμάριον τοῦ ἑνὸς ὀξειδίου ὑποβληθῆ εἰς ἀναγωγὴν δι' ὕδρογόνου, παρέχει 0,3375 gr ὕδατος. Ἐνα γραμμάριον τοῦ ἄλλου ὀξειδίου ὑποβαλλόμενον εἰς ἀναγωγὴν παρέχει 0,250 gr ὕδατος. Ζητοῦνται τὰ χημικὰ ἰσοδύναμα τοῦ στοιχείου.

α) H <sub>2</sub> O	O
18 gr	16 gr
0,3375 gr	x ;

$X = 16 \cdot \frac{0,3375}{18} = 0,3$  gr, ἦτοι : εἰς τὸ γραμμάριον τοῦ ὀξειδίου τούτου τὰ 0,7 gr ἀνήκουν εἰς τὸ μέταλλον καὶ τὰ 0,3 gr εἰς τὸ ὀξυγόνον.

Περαιτέρω :	Μέταλλον	Ὅξυγόνον
	0,7 gr	0,3 gr
	x ;	16 gr

$$x = 0,7 \cdot \frac{16}{0,3} = 37,3 \text{ gr, ἦτοι :}$$

εἰς τὸ ὀξείδιον τοῦτο ἔν γραμμοάτομον ὀξυγόνου εἶναι ἠνωμένον πρὸς 37,3 gr μετάλλου. Δοθέντος δὲ διὰ τὸ ὀξυγόνον εἶναι στοιχεῖον δισθενές, τὸ χημικὸν ἰσοδύναμον τοῦ μετάλλου ἔνταῦθα εἶναι  $\frac{37,3}{2} = 18,6$ .

β) H <sub>2</sub> O	O
18 gr	16 gr
0,25 gr	x ;

$$X = 16 \cdot \frac{0,25}{18} = 0,222 \text{ gr καὶ περαιτέρω :}$$

Μέταλλον	Ὅξυγόνον
0,778 gr.	0,222 gr
x ;	16 gr

$$x = 0,778 \cdot \frac{16}{0,222} = 56 \text{ gr, τὸ δὲ χημικὸν}$$

ἰσοδύναμον τοῦ μετάλλου ἔνταῦθα εἶναι :  $\frac{56}{2} = 28$ .

105. Ἐνα γραμμάριον καθαρὸ ψευδαργύρου διαλυόμενον εἰς δὲ ἔλευθερώνει 1348,48 cm<sup>3</sup> ὕδρογόνου. Τὸ αὐτὸ βάρος τοῦ ψευδαργύρου εἰσαγόμενον εἰς διάλυμα θεικοῦ χαλκοῦ ἔν περισσεῖα

άποχωρίζει 3,78 gr χαλκού. Ζητείται το χημικόν ισοδύναμον τοῦ χαλκού.

Cu	H
3,78 gr	1348,48 cm <sup>3</sup>
x ;	11200 cm <sup>3</sup>
$x = 3,78 \cdot \frac{11200}{1348,48} = 31,54 \text{ gr}$	

106. 1,62 gr καθαροῦ ἀργύρου διαλύονται εἰς νιτρικόν ὀξύ. Εἰς τὸ διάλυμα προστίθεται περίσσεια ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὃ δὲ κατακρημνισθεὶς χλωριοχρὸς ἄργυρος ἀποχωριζόμενος, ξηραίνόμενος καὶ ζυγισζόμενος ἔχει βάρους 2,151 gr Δοθέντος, ὅτι τὸ χημικόν ισοδύναμον τοῦ χλωρίου εἶναι 35,5, νὰ εὑρεθῇ τὸ χημικόν ισοδύναμον τοῦ ἀργύρου.

Ag	Cl
1,62 gr	2,151 - 1,62 = 0,531 gr
x ;	35,5 gr
$x = 1,62 \cdot \frac{35,5}{0,531} = 108$	

107. Στοιχεῖον μεταβαλλόμενον εἰς ὀξειδιον ὑφίσταται αὐξήσιν τοῦ βάρους τοῦ κατὰ 25 %. Ζητείται τὸ χημικόν ισοδύναμον τοῦ στοιχείου αὐτοῦ.

Στοιχεῖον	Ὄξειδόνον
100 gr	25 gr
x ;	8 gr
$x = 100 \cdot \frac{8}{25} = 32$	

108. Ἐνα ἐκ τῶν ὀξειδίων τοῦ ἀζώτου περιέχει 30,4 % ἀζωτον. Ἐὰν θεωρήσωμεν, ὅτι εἰς τὸ μόριον τοῦ ὀξειδίου τούτου κάθε ἄτομον ἀζώτου ἀντιστοιχεῖ εἰς δύο ἄτομα ὀξυγόνου, νὰ εὑρεθῇ ἡ ἀτομικὴ μάζα τοῦ ἀζώτου.

Εἰς 100 gr ὀξειδίου ἔχομεν :

Ἄζωτον	Ὄξυγόνον
30,4 gr	69,6 gr
x ;	32 gr
$x = 30,4 \cdot \frac{32}{69,6} = 13,977$	



109. 0,876 gr ένύδρου κρυσταλλικού άλατος θερμαίνονται μέχρι τελείας άποβολής του κρυσταλλικού ύδατος, ότε τó βάρος του γίνεται 0,442 gr. Τó άνυδρον άλας έχει μορ. μάζαν 111. Ζητείται ó αριθμός των μορίων του κρυσταλλικού ύδατος, που άντιστοιχεί εις κάθε μόριον άλατος.

*Ένυδρον άλας	άνυδρον άλας	ύδωρ
0,876	0,442 gr	0,434 gr
	111 gr	X ;

$$X = 0,434 \cdot \frac{111}{0,442} = 108 \text{ gr} = \frac{108}{18} = 6 \text{ γραμμομόρια ύδατος.}$$

110. 10 cm<sup>3</sup> διαλύματος ύπεροξειδίου του ύδρογόνου θερμαινόμενα έκλύουν 22,4 cm<sup>3</sup> όξυγόνου μετρουμένου υπό πίεσιν 750 mm ύδραργυρικής στήλης και θερμοκρασίαν 100°. Πόσον όγκον όξυγόνου μετρουμένου υπό κανονικής συνθήκας πίεσεως και θερμοκρασίας δυνάμεθα νά λάβωμεν έκ τής άποσυνθέσεως ένός λίτρου του διαλύματος τούτου ;

Ό όγκος που παρέχει τó λίτρον του διαλύματος τούτου υπό θερμοκρασίαν 100° και πίεσιν 750 mm ύδραργυρικής στήλης είναι :

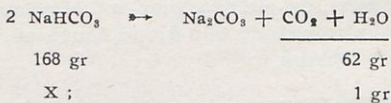
$$V_t = 22,4 \times 100 = 2240 \text{ cm}^3$$

\*Υπό κανονικής συνθήκας, ήτοι υπό θερμοκρασίαν 0° και πίεσιν 760 mm ύδραργυρικής στήλης ó όγκος V<sub>0</sub> εύρίσκεται διά του γνωστού τύπου :

$$V_0 = \frac{P_t}{P_0} \cdot \frac{V_t}{1 + \frac{t}{273}}, \text{ ήτοι :}$$

$$V_0 = \frac{750}{760} \cdot \frac{2240}{1 + \frac{100}{273}} = 1618 \text{ cm}^3$$

111. 4 gr μίγματος όξίνου άνθρακικού νατρίου και ούδετέρου τούτου (άνύδρου) πυρούμενα ύφίστανται άπώλειαν 1 gr. Ζητείται ή έκατοστιαία άναλογία του μίγματος.



$$X = 168 \cdot \frac{1}{62} = 2,71 \text{ gr, ήτοι :}$$

Τó μίγμα περιέχει : α) NaHCO<sub>3</sub> 2,71 gr και β) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 1,29 gr.

Η έκατοστιαία άναλογία αυτών εύρίσκεται εύκόλως ότι είναι : 67,75 % και 32,25 %.

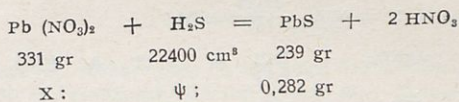
112. Είς διάλυμα άλατος νιτρικού μολύβδου [Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] διοχε-



τεύομεν περίσσειαν ύδροθειού, δε καταπίπτει ίζημα, τὸ ὅποιον ἀποχωρίζόμενον καί ξηραίνόμενον ζυγίζει 0,282 gr. Ζητεῖται :

α) Τὸ ποσὸν τοῦ νιτρικοῦ μολύβδου, ποῦ περιείχετο εἰς τὸ διάλυμα.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ ύδροθειού, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντιδρασίαν.



$$X = 331 \cdot \frac{0,282}{239} = 0,39 \text{ gr}$$

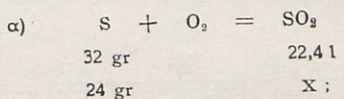
$$\psi = 22400 \cdot \frac{0,282}{239} = 26,43 \text{ cm}^3$$

### Σ Ε Ι Ρ Α Β'.

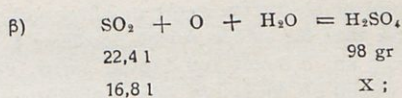
1. Καίονται τελείως εἰς καθαρὸν ὀξυγόνον 24 gr θείου. Ζητεῖται :

α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ παραχθῆ.

β) Πόσα gr ἀνύδρου θειικοῦ ὀξέος δύνανται νὰ παραχθοῦν.



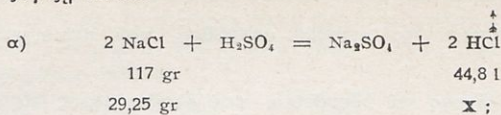
$$X = 22,4 \cdot \frac{24}{32} = 16,8 \text{ l}$$



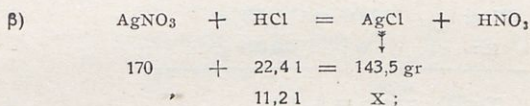
$$X = 98 \cdot \frac{16,8}{22,4} = 73,5 \text{ gr}$$

2. Ἐπιδρᾶ ἐν θερμῷ πυκνὸν θεικὸν ὀξύ ἐπὶ 29,25 gr ἀνύδρου μαγειρικοῦ ἀλατος. Ζητεῖται : α) Τί θὰ παραχθῆ καὶ πόσον ὄγκον θὰ καταλάβῃ τοῦτο, β) Ἐὰν διοχετευθῆ τὸ προϊόν τοῦτο διὰ μέσου

διαλύματος νιτρικού αργύρου, τι θά κατακρημνισθῆ ὡς ἴζημα και πόσον θά ζυγιζῆ τοῦτο.

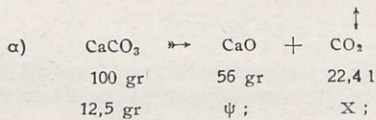


$$X = 44,8 \cdot \frac{29,25}{117} = 11,2 \text{ l}$$

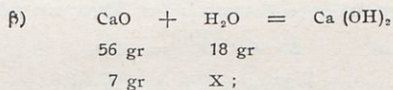


$$X = 143,5 \cdot \frac{11,2}{22,4} = 71,75 \text{ gr}$$

3. Πυροῦνται μέχρι τελείας ἀποσυνθέσεως 12,5 Kg καθαρῶ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ζητεῖται : α) ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θά παραχθῆ. β) Πόσον ὕδωρ ἀπαιτεῖται, ὥστε τὸ ὑπόλοιπον τῆς ἀποσυνθέσεως νά μετατραπῆ εἰς τὴν ἀντίστοιχον βάσιν (ἄνυδρον).



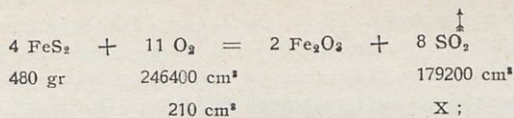
$$X = 22,4 \cdot \frac{12,5}{100} = 2,8 \text{ l} \text{ καὶ } \psi = 56 \cdot \frac{12,5}{100} = 7 \text{ gr}$$



$$X = 18 \cdot \frac{7}{56} = 2,25 \text{ gr}$$

4. Σιδηροπυρίτης εἰσάγεται ἐντὸς σωλήνος και πυροῦται ἰσχυρῶς. Διαβιβάζεται τότε διὰ μέσου αὐτοῦ βραδέως 1 λίτρον ἀέρος. Ζητεῖται : Ἡ φύσις και ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου κατὰ τὴν ἔξοδον. β) Πόσος ὄγκος ἐξ αὐτοῦ θά ἀπομείνῃ, ἐὰν διαβιβάσωμεν τοῦτο διὰ μέσου ὕδατος. γ) Τι θά γίνῃ ἐὰν εἰς τὸ ὕδωρ τῆς προηγουμένης περιπτώσεως ἐνεργήσῃ καταλλήλως ἰσχυρὸν ὀξειδωτικὸν μέσον.

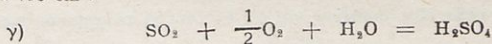
Τὸ λίτρον τοῦ ἀέρος περιέχει 210 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον ἐπιδρῶν ἐν θερμῷ ἐπὶ τοῦ FeS<sub>2</sub> προκαλεῖ τὴν καύσιν αὐτοῦ κατὰ τὴν ἐξίσωσιν :



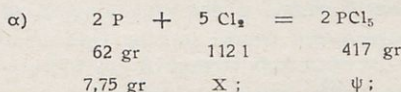
$$X = 179200 \cdot \frac{210}{246400} = 152,6 \text{ cm}^3$$

α) Κατὰ τὴν ἔξοδον ὁ ἀήρ θὰ ἔξηλ χάσει 210 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου καὶ εἰς τὴν θέσιν τοῦ θὰ ἔξηλ προσλάβει 152,6 cm<sup>3</sup> ἀερίου SO<sub>2</sub>. Συνεπῶς τὸ ἀέριον τῆς ἐξόδου θὰ ἔξηλ ὄγκον 790+152,6=942,6 cm<sup>3</sup>, ἐξ ὧν τὰ 790 cm<sup>3</sup> ἀποτελοῦν τὸ N<sub>2</sub> καὶ τὰ ἄλλα στοιχεῖα τοῦ ἀέρος, πλὴν τοῦ ὀξυγόνου, τὰ δὲ 152,6 cm<sup>3</sup> ἀποτελοῦν τὸ προϊόν τῆς καύσεως ἀέριον SO<sub>2</sub>.

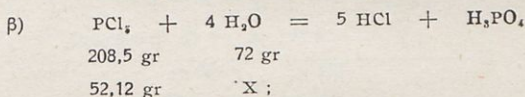
β) Θὰ διαλυθοῦν τὰ 152,6 cm<sup>3</sup> τοῦ SO<sub>2</sub> καὶ θὰ ἀπομείνουν τὰ ὑπόλοιπα 790 cm<sup>3</sup>.



5. Ἐπὶ 7,75 gr φωσφόρου ἐπιδρᾶ χλώριον, ὁπότε σχηματίζεται πενταχλωριοϋχος φωσφόρος PCl<sub>5</sub>. Ζητεῖται : α) Πόσος ὄγκος χλωρίου ἀπαιτεῖται πρὸς τοῦτο ; β) Πόσον ὕδωρ ἀπαιτεῖται, ἵνα ὁ πενταχλωριοϋχος φωσφόρος μετατραπῆ εἰς φωσφορικὸν δξύ H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> ;

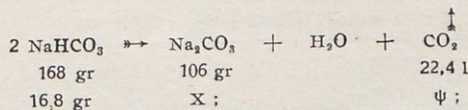


$$X = 112 \cdot \frac{7,75}{62} = 14,1 \text{ καὶ } \psi = 417 \cdot \frac{7,75}{62} = 52,12 \text{ gr}$$



$$X = 72 \cdot \frac{52,12}{208,5} = 18 \text{ gr}$$

6. Πυροῦνται μέχρι σταθεροῦ βάρους 16,8 gr καθαροῦ ὀξίνου ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ζητεῖται : α) Πόσον εἶναι τὸ βᾶρος τοῦ ὑπολείμματος τῆς πυρώσεως. β) Πόσος ὄγκος ἀερίου θὰ παραχθῆ.



$$\text{ἐξ οὗδ : } X = 10,6 \text{ gr} \quad \text{καὶ } \psi = 2,24 \text{ l}$$

7. Δύο βολτάμετρα παρεμβάλλονται έν σειρά εις κύκλωμα. Τό πρώτον περιέχει διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  και επί τοθ άρνητικοθ ήλεκτροδίου αύτοθ συλλέγονται 25 gr μετάλλου. Τό δεύτερον περιέχει ύδατικόν διάλυμα βάσεωσ και έκ τών ήλεκτροδίων του έξέρχονται άέρια. Τό άέριον που έξέρχεται έκ τοθ θετικοθ ήλεκτροδίου έπιδρα έκπί 15 gr φωσφόρου έντόσ κλειστοθ σωλήνοσ. Τό άέριον, που έξέρχεται έκ τοθ άρνητικοθ ήλεκτροδίου χρησιμοποιείται πρόσ άναγωγήν  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Ζητείται :

α) Τό βάροσ τοθ φωσφόρου, που έμεινεν άναλλοίωτοσ

β) 'Η άπόλεια βάρουσ, που ύπέστη τό  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

γ) Τό βάροσ τοθ παραχθέντοσ ύδατοσ.

Τά άέρια, που έξέρχονται έκ τοθ δευτέρου Βολταμέτρου είναι :

\*Υδρογόνον μέν εις τήν κάθοδον και 'Οξυγόνον εις τήν άνοδον.

\*Αφοϋ τά βολτάμετρα είναι συνδεδεμένα έν σειρά, διά μέσου τούτων διέρχεται ή αύτή ποσότησ ήλεκτρισμοϋ. Συνεπώσ, αί παραχθείσα ποσότητεσ Cu, O και H κατά τήν ήλεκτρόλυσιν είναι *ισοδύναμοι*.

\*Ο Χαλκόσ ένταϋθα είται διασθενήσ και ώσ έκ τούτου τό χημικόν του ίσο-

δύναμον είναι  $\frac{63,5}{2} = 31,75$  gr. Τά χημ. Ισοδύναμα τών λοιπών στοιχείων

είναι :  $\text{O} = \frac{16}{2} = 8$  και  $\text{H} = 1$ .

\*Οθεν :

Cu	O	H
31,75 gr	16 gr	1 gr
25 gr	X ;	ψ ;

$$X = 16 \cdot \frac{25}{31,75} = 12,6 \text{ gr}$$

$$\psi = 1 \cdot \frac{25}{31,74} = 0,787 \text{ gr}$$

4 P	+	5 O <sub>2</sub>	=	2 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
124 gr		160 gr		
x ;		12,6		

$$x = 124 \cdot \frac{12,6}{160} = 9,76 \text{ gr}$$

και  $15 - 9,76 = 5,24$  gr φωσφόρου άναλλοιώτου.

β)	$\text{Fe}_2\text{O}_3$	+	3 H <sub>2</sub>	=	2 Fe	+	3 H <sub>2</sub> O
	160 gr		6 gr		112 gr		54 gr
	X ;		0,787 gr		ψ ;		z ;

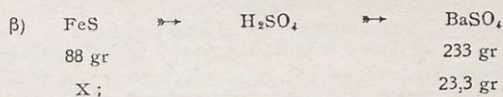
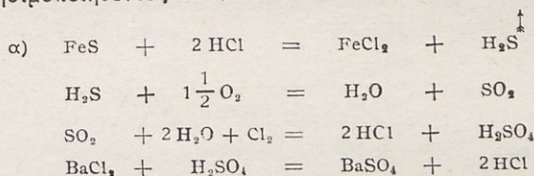
έξ οδ :  $X = 20,98$  gr

$$\psi = 14,86 \text{ gr}$$

ήτοι :  $\frac{6,12}{2}$  gr ή άπόλεια

και  $Z = 7,9$  gr τό παραχθέν ύδωρ.

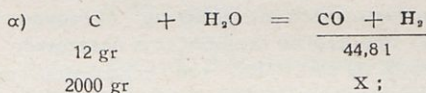
8. Ἐπί ποσότητος καθαρῶν FeS ἐπιδρᾷ περίσσεια διαλύματος ὑδροχλωρίου. Τὸ παραγόμενον ἀέριον καίεται εἰς περίσσειαν ὀξυγόνου καὶ τὰ προϊόντα τῆς καύσεως διοχετεύονται εἰς ὕδωρ, τὸ ὁποῖον περιέχει ἓν διαλύσει χλωρίον καὶ χλωριοῦχον βάρυον (BaCl<sub>2</sub>) εἰς ἐπαρκεῖς ποσότητος, ὥστε νὰ συντελεσθοῦν αἱ ἀντιδράσεις. Λαμβάνεται τότε ὡς ἕζημα 23,3 gr οὐσίας. Ζητεῖται : α) Νὰ γραφῆ ἡ σειρά τῶν χημικῶν ἀντιδράσεων. β) Νὰ εὑρεθῆ τὸ βάρος τοῦ χρησιμοποιηθέντος FeS.



---

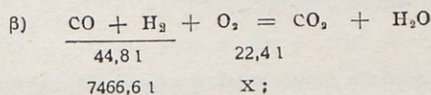
ἐξ οὗ  $X = 8,8 \text{ gr FeS}$

9. Διοχετεύομεν ρεῖμα ὑδρατμῶν διὰ μέσου στήλης ἄνθρακος διαπύρου. Ζητεῖται : α) Πόσον ὄγκον ἀερίου θὰ ἔχωμεν συλλέξει, ὅταν ἡ μᾶζα τοῦ ἄνθρακος ἐλαττωθῆ κατὰ 2 Kg. β) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν πλήρη καθῆσιν τοῦ ἀερίου τούτου.



---


$$X = 44,8 \cdot \frac{2000}{12} = 7466,6 \text{ l}$$



ἐξ οὗ  $x = 3733,31$  ὀξυγόνου καθαρῶν, ἢ

$$3733,3 \cdot \frac{100}{21} = 17777,7 \text{ l ἀέρος}$$

10. Διοχετεύομεν 2 m<sup>3</sup> ἀέρος διὰ μέσου διαπύρου ἄνθρακος. Ζητεῖται : α) Πόσον θὰ ἐλαττωθῆ ἡ μᾶζα τοῦ ἄνθρακος. β) Πόσος

Όγκος αέρος θα χρειασθῆ διὰ τὴν πλήρη καύσιν τοῦ αέριου τούτου.

$$\begin{array}{rcl} \alpha) & 2C + O_2 & = 2CO \\ & 24 \text{ gr} & 22,4 = 22,4 \cdot \frac{100}{21} = 106,6 \text{ l } \text{αέρος} \\ & x; & 2000 \text{ l} \end{array}$$

$$x = 24 \cdot \frac{2000}{106,6} = 450,3 \text{ gr}$$

$$\begin{array}{rcl} \beta) & 2C + O_2 & = 2CO \\ & 24 \text{ gr} & 44,8 \text{ l} \\ & 450 \text{ gr} & x; \end{array}$$

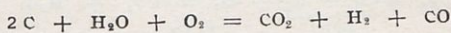
$$\text{ἐξ οὗ } X = 840,5 \text{ l}$$

Περαιτέρω :

$$\begin{array}{rcl} & 2CO + O_2 & = CO_2 \\ & 44,8 \text{ l} & 22,4 = 22,4 \cdot \frac{100}{21} = 106,6 \text{ l } \text{αέρος} \\ & 840,5 \text{ l} & x; \end{array}$$

$$\text{ἐξ οὗ } x = 2000 \text{ l}$$

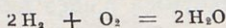
11. Διοχετεύεται ὠρισμένος ὄγκος αέρος καὶ ὑδρατμῶν διὰ μέσου διαπύρου ἀνθρακος. Τὰ αέρια ποῦ ἐξέρχονται ἐκ τῆς συσκευῆς συλλέγονται δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος καὶ ἔστω  $250 \text{ cm}^3$  ὁ ὄγκος αὐτῶν. Ἀκολούθως ἐπιδρᾶ καυστικὸν κάλιον ἐπὶ τοῦ συλλεγέντος αέριου, ὅτε ὁ ὄγκος αὐτοῦ ἐλαττοῦται εἰς  $179 \text{ cm}^3$ . Εἰς τὸ ἀπομένον τοῦτο αέριον εἰσάγονται  $60 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου καὶ διὰ τοῦ μίγματος τούτου τῶν αέριων διαβιβάζεται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ὁ ὄγκος τῶρα γίνεται  $89 \text{ cm}^3$ . Ἐπὶ τοῦ τελευταίου τούτου ἐπιδρᾶ τῶρα οὐσία ἀπορροφουσα ὀξυγόνον, ὅτε ἀπομένουν τελικῶς  $79 \text{ cm}^3$ . Ζητεῖται : α) Ποία ἦτο ἡ φύσις τῶν αέριων ποῦ ἀπετέλεσαν τὸν ἀρχικὸν ὄγκον τῶν  $250 \text{ cm}^3$ . β) Ποία ἦτο ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις κατὰ βᾶρος τοῦ αὐτοῦ αέριου ;



Οὕτω, τὸ μίγμα τῶν αέριων ποῦ ἔχουν ὄγκον  $250 \text{ cm}^3$  ἀποτελεῖται ἀπὸ  $CO_2$ ,  $H_2$  καὶ  $CO$ , ὡς καὶ ἀπὸ τὰ ὑπόλοιπα ἀδρανῆ συστατικά τοῦ αέρος, ἦτοι  $N_2$  κ.λ.π.

Τὸ διάλυμα τοῦ  $KOH$  ἀπορροφεῖ τὸ  $CO_2$ . Συνεπῶς, εἰς τὸ μίγμα τοῦτο ὁ ὄγκος τοῦ  $CO_2$  ἦτο :  $250 - 179 = 71 \text{ cm}^3$ .

Διὰ τοῦ ἠλ. σπινθήρος ἐνοῦται τὸ  $H_2$  μὲ τὸ εἰσαχθὲν  $O_2$  παραγομένου ὕδατος, τὸ ὁποῖον ὑγροποιούμενον προστίθεται εἰς τὸ κάτωθι τούτου ὑγρὸν :



Εἰς τὴν ἀντίδρασιν αὐτὴν ἔλαβον μέρος  $50 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου ἐκ τῶν  $60 \text{ cm}^3$

σαχθέντων, διότι κατά την απορρόφησιν τοῦ ἐναπομείναντος ὀξυγόνου ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων ἐμειώθη ἀπὸ 89 cm<sup>3</sup> εἰς 79 cm<sup>3</sup>, ἤτοι κατὰ 10 cm<sup>3</sup>.

Ἐξ ἄλλου, ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου τοῦ μίγματος πρὸ τῆς ἐκρήξεως τοῦ σπινθήρος ἦτο 179 — 79 = 100 cm<sup>3</sup>. Ὁ σπινθήρ προεκάλεσε τὴν ἔνωσιν τοῦ ὕδρογόνου τοῦτου μὲ τὰ 50 cm<sup>3</sup> τοῦ ὀξυγόνου συμφῶνως πρὸς τὴν ἀνωτέραν ἐξίσωσιν.

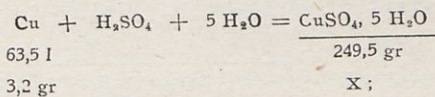
Τέλος, τὰ ἀπομείναντα 79 cm<sup>3</sup> τοῦ ἀερίου ἀποτελοῦνται ἀπὸ CO, N<sub>2</sub> καὶ τὰ ὑπόλοιπα συστατικά τοῦ ἀέρος.

Ἡ ἀρχικὴ, ὅθεν, σύνθεσις τοῦ ἀερίου εἶναι :

CO <sub>2</sub>	71 cm <sup>3</sup>
H <sub>2</sub>	100 »
CO, N <sub>2</sub> κ.λ.π.	79 »
<hr/>	
Σύνολον	250 »

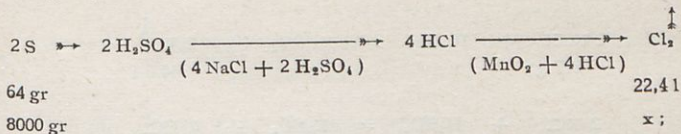
12. Ἐπὶ 3,2 gr. χαλκοῦ ἐπιδρᾶ ἐν θερμῷ περίσσεια θειικοῦ ὀξέος.

**Ζητεῖται:** α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ παραχθῆ. β) Ἐὰν ἀπὸ τὸ διάλυμα ἀπομακρύνωμεν τὴν περίσσειαν τοῦ θειικοῦ ὀξέος καὶ ὑποβάλωμεν κατόπιν τοῦτο εἰς κρυστάλλωσιν, πόσον βᾶρος κρυστάλων θὰ λάβωμεν ;



$$x = 249,5 \cdot \frac{3,2}{63,5} = 12,57 \text{ gr}$$

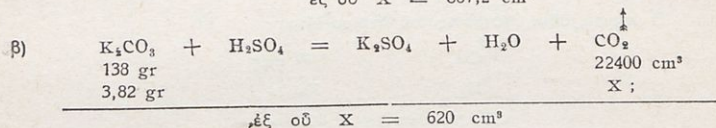
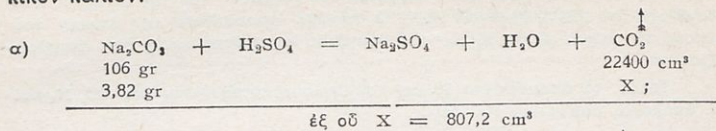
13. 8 χιλιόγραμμα καθαρὸ θεῖον μετατρέπονται ἐξ ὀλοκλήρου εἰς θεικὸν ὀξύ. Τοῦτο ἐπιδρᾶ εἰς περίσσειαν μαγειρικοῦ ἄλατος ἐν θερμῷ, τὸ δὲ παραγόμενον ὕδροχλωρικὸν ὀξύ μετατρέπεται εἰς χλωρίον δι' ἐπιδράσεως ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου. Ζητεῖται πόσον βᾶρος ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἔχει χρησιμοποιηθῆ καὶ πόσος ὄγκος χλωρίου ἐλήφθη.



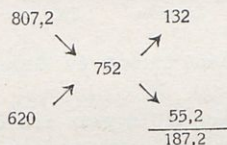
$$x = 22,4 \cdot \frac{8.000}{64} = 2800 \text{ l}$$

14. Ἐπὶ 3,82 gr μίγματος καθαρῶν ἀλάτων ἀνθρακικοῦ νατρίου καὶ ἀνθρακικοῦ καλίου ἐπιδρᾶ θεικὸν ὀξύ ἐν περισσειᾷ, ὅτε

λαμβάνονται 752 cm<sup>3</sup> διοξειδίου του άνθρακος. Ζητείται ή εκατοστιαία σύνθεσις του μίγματος εις άνθρακικόν νάτριον και άνθρακικόν κάλιον.



και διά τὸ μίγμα :



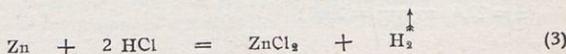
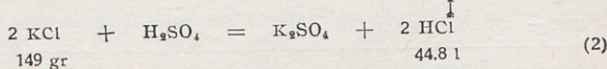
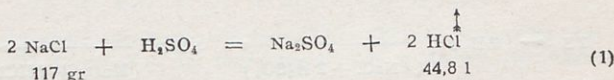
Ὅθεν :

Μίγμα	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
187,2 gr	132 gr	55,2 gr
3,82 gr	X ;	ψ ;

---

έξ οὗ : X = 2,69 gr και  
ψ = 1,13 gr

15. Μίγμα ἐκ καθαρῶν ἀλάτων χλωριούχου νατρίου και χλωριούχου καλίου ἔχον βάρος 45,43 gr θερμαίνεται με περίσσειαν θεικοῦ ὀξέος, τὸ δὲ ἀναπτυσσόμενον ἀέριον διαλύεται ἐξ ὀλοκλήρου εις ὕδωρ. Τὸ ὕδατικόν τοῦτο διάλυμα ἐπιδρα ἐπὶ περισσειας ψευδαργύρου, ὅτε συλλέγονται 7,805 l ἀέριου. Ζητείται: α) Νὰ γραφοῦν αὐ διαδοχικαὶ χημικαὶ ἐξισώσεις. β) Νὰ ὑπολογισθῇ τὸ βάρος ἐκάστου ἐκ τῶν δύο ἀλάτων τοῦ μίγματος. γ) Ὁ ὄγκος τοῦ πρώτου ἀέριου.



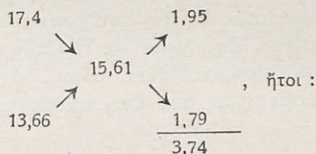
Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (3) προκύπτει, ὅτι ὁ ὄγκος τοῦ ὕδροχλωρίου τοῦ ἐπιδρωτός ἐπὶ τοῦ ψευδαργύρου εἶναι διπλάσιος τοῦ οὗτω ἀναπτυσσομένου



ύδρογόνου. Συνεπώς, κατά την επίδρασιν τοῦ θειικοῦ ὀξέος ἐπὶ τοῦ μίγματος τῶν δύο ἀλάτων παρήχθησαν  $7,805 \times 2 = 15,61$  l ὕδροχλωρίου.

Ἐκ τῆς ἐξισώσεως (1) εὐρίσκεται, ὅτι ἐάν τὰ 45,43 gr τοῦ ἁλατος ἀπετελοῦντο ἐκ καθαροῦ NaCl, τότε θὰ ἀνεπτύσσοντο 17,4 l HCl.

Ἐάν δὲ ἡ αὐτὴ ποσότης τοῦ ἁλατος ἦτο καθαρὸν KCl, τότε θὰ ἀνεπτύσσοντο 13,66 l HCl. Ἐπειδὴ τὸ ἀναπτυχθὲν ἐνταῦθα HCl ἔχει ὄγκον 15,61 l, ἔχομεν :



Εἰς τὰ 3,74 μέρη μίγματος τῶν δύο ἀλάτων τὸ 1,95 εἶναι NaCl καὶ τὸ 1,79 εἶναι KCl. Ὅθεν, ἐπὶ τῶν ἀρχικῶν 45,43 gr τοῦ μίγματος ἔχομεν :

23,68 gr NaCl καὶ 21,75 gr KCl.

16. Ζητεῖται ἡ ἀτομικὴ μάζα μετάλλου M, δοθέντος ὅτι ἐκ 2 gr τοῦ μετάλλου τούτου δύνανται νὰ ληφθοῦν 10,885 gr ἀνύδρου στυπτηρίας καλίου ἐχούσης τὸν τύπον :  $M_2(SO_4)_3, K_2SO_4$ .

Εἰς τὸν ἀνωτέρω τύπον τοῦ μορίου τῆς στυπτηρίας τὸ ἄθροισμα τῶν ἀτομικῶν μαζῶν τῶν ὑπολοίπων στοιχείων εἶναι 462.

Ἐξ ἄλλου, ἐάν ἀφαιρέσωμεν τὸ βᾶρος τῶν 2 gr ἐκ τοῦ ὀλικοῦ βάρους τῶν 10,885 gr τῆς παραχθείσης στυπτηρίας, ἀπομένει βᾶρος 8,885 gr διὰ τὰ ὑπόλοιπα στοιχεῖα. Ὅθεν :

$$\frac{2 M}{462} = \frac{2}{8,885} , \text{ ἔξ οὗ } M = 52 \text{ (Cr)}$$

17. Νὰ εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις ἀερίου ἀποτελουμένου ἐκ θείου καὶ ὀξυγόνου, δοθέντος ὅτι τὸ εἶδ. βᾶρος αὐτοῦ εἶναι 2,214 καὶ ὅτι εἰς 1 λίτρον τοῦ ἀερίου τούτου περιέχεται ἀκριβῶς 1 λίτρον ὀξυγόνου.

Ἡ μοριακὴ μάζα τοῦ ἀερίου τούτου εἶναι :

$$M = 2,214 \times 29 = 64$$

Συνεπώς, ὁ χημικὸς τοῦ τύπος εἶναι :  $SO_2$ , ἡ δὲ ἑκατοστιαία σύνθεσις :

$$O_2 = 50 \% \text{ καὶ } S = 50 \%$$

18. Νὰ εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις, ὁ χημ. τύπος καὶ ἡ μοριακὴ μάζα ἀερίου, τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖται ἐκ θείου καὶ ὕδρογόνου, δοθέντος ὅτι 1 λίτρον τοῦ ἀερίου αὐτοῦ ζυγίζει 1,52 gr καὶ ὅτι τοῦτο περιέχει τὸσον ὄγκον ὕδρογόνου, ὅσος εἶναι ὁ ἴδιος αὐτοῦ ὄγκος.

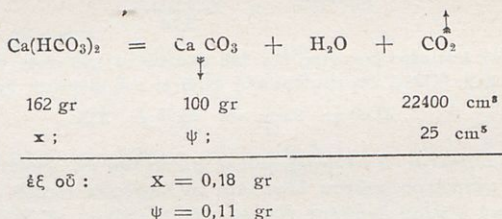
Τὸ γραμμομόριον τοῦ ἀερίου κατέχον ὄγκον 22,4 l ζυγίζει :

$$22,4 \times 1,52 = 34 \text{ gr.}$$

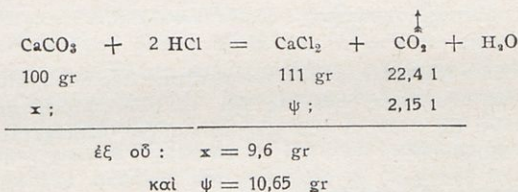
Συνεπῶς ἢ μορ. μάζα τοῦ ἀερίου εἶναι 34, ὁ δὲ τύπος αὐτοῦ  $\text{H}_2\text{S}$ .

Ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις εὐρίσκεται οὕτω :  $\text{H}_2=5,88\%$  καὶ  $\text{S}=94,12\%$ .

19. Διὰ βρασμοῦ 1 λίτρου ὕδατος μᾶς πηγῆς λαμβάνονται 25  $\text{cm}^3$  διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Ἐὰν ὑποτεθῆ ὅτι τὸ ἀέριον τοῦτο προέκυψεν ἀποκλειστικῶς ἐξ ἀποσυνθέσεως τοῦ ἐν διαλύσει ὀξίνου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου. Ζητεῖται : α) Ἡ μάζα τοῦ ἄλατος τούτου ἢ περιεχομένη εἰς τὸ χρησιμοποιηθὲν ὕδωρ. β) Ἡ μάζα τοῦ οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου, ποῦ ἔχει κατακρημνισθῆ.



20. Ἐπὶ 10 gr κοινοῦ ἀσβεστολίθου ἐπιδρᾷ ὕδροχλωρικόν ὀξύ ἐν περισσειᾷ, ὅτε λαμβάνονται 2,15 λίτρα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακός. Ζητεῖται : α) Ἡ μάζα τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου τοῦ περιεχομένου εἰς τὸν χρησιμοποιηθέντα ἀσβεστόλιθον. β) Ἡ μάζα τοῦ χλωριούχου ἀσβεστίου, ποῦ προέκυψεν ἐκ τῆς ἀντιδράσεως.



## Σ Ε Ι Ρ Α Γ'.

1. Δοθέντος ότι επί 100 όγκων άέρος οί 79 όγκοι είναι άζωτον είδ. βάρους 0,972 και οί 21 όγκοι είναι όξυγόνον είδ. βάρους 1,105, νά εύρεθῆ ἡ κατά βάρος άναλογία τών δύο τούτων άερίων είς τόν άέρα.

\*Απ. \*Αζωτον 76,8 gr, όξυγόνον 23,2 gr

2. \*Υποβρύχιον περιέχει 300 m<sup>3</sup> άέρος, τοδ όποίου ἡ άρχική σύνθεσις κατ' όγκον είναι : 79 % άζωτον και 21 % όξυγόνον. Το υποβρύχιον καταδύεται με πλήρωμα 15 άνδρων, έκαστος τών όποίων καταναλίσκει 22,5 l όξυγόνου καθ' ώραν. Νά εύρεθῆ ἡ έκαστοιαία σύνθεσις τοδ άέρος τούτου μετά παρέλευσιν 10 ώρων, δοθέντος ότι τδ CO<sub>2</sub> τῆς έκπνοῆς άπορροφείται έξ δλοκλήρου υπό διαλύματος KOH.

\*Απ. \*Αζωτον 70,9 %/ο, όξυγόνον 20,1 %/ο.

3. \*Οξύλιθος έχει περιεκτικότητα είς Na<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 45 %/ο. Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 25 l όξυγόνου, πόσα γραμμάρια έξ αύτοδ θά χρησιμοποιήσωμεν ;

\*Απ, 386,87 gr.

4. \*Εντὸς εύδιομέτρου περιέχεται μίγμα ύδρογόνου και όξυγόνου έχον όγκον 128 cm<sup>3</sup>. \*Αναπτύσσεται εκεί ἡλ. σπινθήρ, δτε οδ όγκος τών άερίων περιορίζεται είς 50 cm<sup>3</sup>. Εισάγοντες εκεί όξυγόνον και προκαλούντες νέον σπινθήρα παρατηρούμεν, ότι οδ όγκος τών άερίων δέν μεταβάλλεται πλέον. Ζητεῖται ἡ άρχική σύνθεσις τοδ μίγματος τών άερίων.

\*Απ. όξυγόνον 76 cm<sup>3</sup>, ύδρογόνον 52 cm<sup>3</sup>.

5. Διαβιβάζοντες ύδρατμοὺς διά μέσου διαπύρων ρινημάτων σιδήρου λαμβάνομεν 1,12 l ύδρογόνου. Ζητεῖται ἡ μάζα τοδ σιδήρου, ἡτις έχει όξειδωθῆ, ως και ἡ μάζα τοδ παραχθέντος Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

\*Απ. Fe=1,866 gr. Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>=2,66 gr

6. \*Υδωρ έπιδρᾷ επί 20 gr καθαροδ μεταλλικοδ άσβεστιού, τδ δέ παραγόμενον ύδρογόνον καίεται δι' όξυγόνου, τδ όποιον αναπτύσσεται έκ τῆς άποσυνθέσεως HgO. Ζητεῖται ἡ μάζα τοδ χρησιμο-

ποιηθέντος οξειδίου του υδραργύρου διά την καθυσιν του υδρογόνου τούτου.

\*Απ. 108 gr.

7. Διαβιβάζοντες ρεθμα καθαροῦ καὶ ξηροῦ υδρογόνου διὰ μέσου διαπύρου οξειδίου του χαλκοῦ λαμβάνομεν 1,7881 gr ὕδατος, ἐνῶ ἡ μᾶζα του σωλῆνος μετὰ τὸ οξειδίου του χαλκοῦ ἐλαττοῦται κατὰ 1,5881 gr. Ἐκ τῶν δεδομένων τούτων νὰ εὐρεθῇ ἡ κατὰ βάρος ἑκατοστιαία σύνθεσις του ὕδατος.

\*Απ. υδρογόνον 11,185, οξυγόνον 88,815.

8. Ἡλεκτρολύονται 58,5 gr ὕδατικοῦ διαλύματος NaCl. Ζητεῖται ἡ μᾶζα του NaOH, ὡς καὶ οἱ ὄγκοι τῶν ἀερίων  $H_2$  καὶ  $Cl_2$  πού δυνάμεθα νὰ λάβωμεν θεωρητικῶς ἐκ τῆς ἠλεκτρολύσεως ταύτης.

\*Απ. NaOH=40 gr,  $H_2$ =11,2 l καὶ  $Cl_2$ =11,2 l.

9. Ἐπὶ 10 gr καθαροῦ θειούχου σιδήρου (FeS) ἐπιδρᾶ διάλυμα ὑδροχλωρικοῦ οξέος, ὅτε παράγεται  $H_2S$ . Ζητεῖται ὁ ὄγκος του χλωρίου πού ἀπαιτεῖται ἀκρῶς διὰ τὴν ἀποσύνθεσιν του παραχθέντος  $H_2S$ .

\*Απ. 2,55 l.

10. Πρὸς ἐξουδετέρωσιν 10 cm<sup>3</sup> διαλύματος NaOH περιέχοντος 40 gr NaOH ἐντὸς ἑνὸς λίτρου διαλύματος ἀπαιτοῦνται 12,3 cm<sup>3</sup> διαλύματος ὑδροχλωρικοῦ οξέος. Ζητεῖται ὁ ὄγκος του ἀερίου HCl πού εὐρίσκεται διαλελυμένον ἐντὸς ἑνὸς λίτρου του διαλύματος τούτου.

\*Απ. 18,2 l

11. Ἐντὸς ὕδατος ρίπτονται 4,6 gr καθαροῦ μεταλλικοῦ νατρίου. Ζητεῖται :

- α) Ἡ μᾶζα του ὕδατος πού ἔχει ἀποσυντεθῆ.
- β) Ἡ μᾶζα του NaOH πού ἔχει σχηματισθῆ.
- γ) Ὁ ὄγκος του παραχθέντος υδρογόνου.

\*Απ. 3,6 gr, 8 gr, 2,24 l.

12. Προκειμένου νὰ ἐξουδετερωθοῦν τελείως 20 gr καθαροῦ NaOH διαλελυμένου ἐντὸς ὕδατος, ζητοῦνται :

- α) Οἱ ὄγκοι τῶν HCl καὶ  $H_2S$  πού ἀπαιτοῦνται πρὸς τοῦτο.
- β) Αἱ μᾶζαι τῶν ἀνύδρων οξέων  $H_2SO_4$  καὶ  $HNO_3$  πού ἀπαιτοῦνται ἐπίσης διὰ τὴν ἐξουδετέρωσιν.

\*Απ. 11,2 l., 5,6 l, 24,5 gr., 31,5 gr.

13. Πόσα γραμμάρια χλωρικού καλλίου αναμεμιγμένου με υπεροξειδίου του μαγγανίου πρέπει να άποσυντεθούν διά θερμάνσεως, ώστε με τὸ ὀξυγόνον ποῦ θά αναπτυχθῆ νά καοῦν τελειῶς 5 gr. θείου ;

\*Απ. 12,75 gr.

14. Καίεται τελειῶς 1 gr ὄρυκτοῦ σιδηροπυρίτου ( $FeS_2$ ). Τὸ αναπτυχθὲν ἀέριον διοχετεύεται ἐντὸς ὕδατος, ἐντὸς τοῦ ὁποῦο προστίθεται κατόπιν  $Cl_2$  καὶ  $BaCl_2$  ἐν περισσεΐα. Λαμβάνομεν τότε ἓνα ἴζημα, τὸ ὁποῖον ξηραίνόμενον ζυγίζει 3,501 gr. Νά εὔρεθῆ ἡ ἑκατοστιαία περιεκτικότης τοῦ σιδηροπυρίτου εἰς  $FeS_2$ .

\*Απ. 90 %.

15. Νά εὔρεθῆ πόσα γραμμάρια ἐκ τῶν οὐσιῶν : διοξειδίου τοῦ θείου, τριοξειδίου τοῦ θείου, θεικοῦ ὀξέος, ὀξίνου θεικοῦ νατρίου καὶ οὐδετέρου θεικοῦ νατρίου δυνάμεθα νά λάβωμεν ἐξ 75 gr σιδηροπυρίτου ( $FeS_2$ ) περιέχοντος 20 % ξένας ὕλας.

\*Απ. 64 gr, 80 gr, 98 gr, 142 gr καὶ 240 gr.

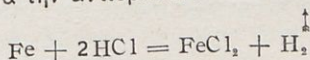
16. Ἐντὸς δωματίου ἐρμητικῶς κλειστοῦ ἔχοντος χωρητικότητα 60 m<sup>3</sup> καίονται 2 Kg καθαροῦ θείου. Ἡ ἀρχικὴ ἀτμόσφαιρα τοῦ δωματίου εἶχε θερμοκρασίαν 15° C καὶ πίεσιν 76 cm ὑδραργυρικῆς στήλης καὶ ἀπετελεῖτο ἀπὸ 79 ὄγκους ἀζώτου καὶ 21 ὄγκους ὀξυγόνου.

Ζητεῖται ἡ κατ' ὄγκον ἑκατοστιαία σύστασις τῆς ἀτμοσφαιρας τοῦ δωματίου τούτου μετὰ τὴν καύσιν τοῦ θείου.

Συντελεστὴς διαστολῆς τῶν ἀερίων :  $\frac{1}{273}$ .

\*Απ.  $N_2=79$ ,  $O_2=18,55$  καὶ  $SO_2=2,45$ .

17. 4,4 γραμμάρια μίγματος ἐκ Fe καὶ FeS εἰσάγονται ἐντὸς ἀραιὸν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐν περισσεΐα, ὅτε συλλέγονται 1,184 l μίγματος ἀερίων. Δοθέντος ὅτι ὁ σίδηρος μετὰ τοῦ ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ἐνεργοῦν κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Ζητοῦνται :

α) Ἡ ἀρχικὴ σύνθεσις τοῦ μίγματος Fe καὶ FeS.

β) Ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων ποῦ ἀνεπτύχθησαν.

\*Απ.  $FeS=3,96$  gr,  $Fe=0,44$  gr,  $H_2S=1,0081$  καὶ  $H_2=0,1761$ .

18. Εἰς χῶρον περιέχοντα 50 cm<sup>3</sup> μίγματος ὑδρογόνου καὶ ὑδροθείου εἰσάγεται διάλυμα NaOH ἐν περισσεΐα, ὅτε ὁ ὄγκος ἐλαττω-

ται εις 10 cm<sup>3</sup>. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου, τὸ ὁποῖον θὰ ἔπρεπε νὰ προστεθῆ εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα, ἵνα ἐπαρκέσῃ διὰ τὴν πλήρη καθύσιν αὐτοῦ.

\*Απ. 65 cm<sup>3</sup>.

19. 5 m<sup>3</sup> ὕδροθειοῦ καίονται ἀτελῶς εἰς τρόπον, ὥστε ὅλον τὸ θεῖον νὰ ἀποβληθῆ ἄκαυστον ἐλλείψει ὀξυγόνου.

Ζητείται: α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν καθύσιν.

β) Τὸ βᾶρος τοῦ θεῖου ποῦ ἔχει ἀποβληθῆ. Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21 %.

\*Απ. α) 11,9 m<sup>3</sup>, β) 7,145 Kg.

20. Πυκνὸν θεικὸν ὀξύ ἐπίδρα ἐπὶ χαλκοῦ, ὅτε παράγονται 101 SO<sub>2</sub>. Ζητείται τὸ βᾶρος τοῦ χαλκοῦ ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

\*Απ. 28,35 gr.

21. Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν 5 l χλωρίου ζητείται τὸ βᾶρος τοῦ πυρολουσίτου (MnO<sub>2</sub>) ποῦ ἀπαιτεῖται πρὸς τοῦτο, λαμβανομένου ὑπ' ὄψει ὅτι οὗτος περιέχει καὶ 13 % ξένων ὑλών.

\*Απ. 22,3 gr.

22. Ἐντὸς ὑαλίνου κώδωνος περιέχοντος χλώριον εἰσάγεται ὕδροθειον ἐν περισσεῖα ὅτε κατακρημνίζεται ὑποκιτρίνη κόνις, ἡ ὁποία ζυγίζει 2,8 gr. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ χλωρίου, ποῦ περιείχετο εἰς τὸν κώδωνα.

\*Απ. 2 l.

23. Παρουσία ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου ἀποσυντίθενται διὰ πυρῶσεως 60 gr χλωρικοῦ καλίου καθαροῦ. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθέντος ὀξυγόνου, καθὼς καὶ τὸ βᾶρος τοῦ παραχθέντος χλωριούχου καλίου. Ἐὰν τὸ ἄλας τοῦτο ὑποστή τὴν ἐπίδρασιν θεικοῦ ὀξέος ἐν περισσεῖα, νὰ εὔρεθῆ ὁ ὄγκος τοῦ παραχθησομένου ὕδροχλωρίου.

\*Απ. 16,46 l, 36,48 gr, 10,98 l.

24. προκειμένου νὰ λάβωμεν 500 cm<sup>3</sup> ἀνύδρου νιτρικοῦ ὀξέος ἔχοντος πυκνότητα 1,52, ζητείται τὸ βᾶρος τοῦ νιτρικοῦ νατρίου, τὸ ὁποῖον θὰ λάβῃ μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

\*Απ. 1,025 Kg.

25. Δι' ἐπίδρασεως ἀμμωνίας ἐν περισσεῖα ἐπὶ 42 cm<sup>3</sup> ὕδατι-

κοῦ διαλύματος χλωρίου λαμβάνομεν 7,5 cm<sup>3</sup> ἐλευθέρου ἀζώτου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ χλωρίου ποῦ ἦτο διαλελυμένος ἐντὸς ἐνὸς λίτρου τοῦ διαλύματος.

\*Απ. 0,5 l.

26. Κατὰ τὴν δίοδον ξηροῦ ἀέρος διὰ μέσου εἰδικῆς συσκευῆς μὲ ἠλεκτρικοὺς σπινθῆρας τὰ 5 % τοῦ ὀξυγόνου αὐτοῦ ἐνοῦνται μὲ ἄζωτον παραγομένου ὑπεροξειδίου τοῦ ἀζώτου (NO<sub>2</sub>). Δοθέντος, ὅτι ἡ ἀρχικὴ σύστασις τοῦ ἀέρος ἦτο : ἄζωτον 79 ὄγκοι καὶ ὀξυγό-  
νον 21 ὄγκοι, ζητεῖται ἡ ἑκατοστιαία κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ ἀέ-  
ρος, ὅταν οὗτος ἐξέρχεται ἐκ τῆς συσκευῆς.

\*Απ. N=78,88, O=20,07, NO<sub>2</sub>=1,05.

27. Τὸ ὕδωρ εἰς τὴν θερμοκρασίαν 15° C. διαλύει 720 φορὰς τὸν ἴδιον αὐτοῦ ὄγκον ἀερίου ἀμμωνίας, ὅτε τὸ διάλυμα ἔχει πυ-  
κνότητα 0,855 Ζητεῖται ὁ ὄγκος τῆς ἀερίου ἀμμωνίας ποῦ θὰ λά-  
βωμεν, ἐάν ὑποβάλωμεν εἰς βρασμὸν 10 cm<sup>3</sup> τοιοῦτου κεκορεσμένου  
διαλύματος.

\*Απ. 3,98 l.

28. Προκειμένου νὰ καῖ ἡ ἀμμωνία, ἥτις παράγεται ἐξ 26,75 gr  
καθαροῦ χλωριούχου ἀμμωνίου, ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου ποῦ  
ἀπαιτεῖται πρὸς τοῦτο. Νὰ εὑρεθοῦν ἐπίσης : Ἡ μάζα τοῦ ὕδατος  
ποῦ θὰ παραχθῆ κατὰ τὴν καθύσιν καὶ τὸ ποσὸν τῆς ἀσβέστου, ποῦ  
θὰ λάβῃ μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν μετὰ τοῦ χλωριούχου ἀμμωνίου.

\*Απ. 8,4 l, 13,5 gr, 28 gr.

29 Προκειμένου νὰ ἐξουδετερωθοῦν 5 cm<sup>3</sup> ἀραιὸν θεικοῦ ὀξέος  
ἐχρησιμοποιήθησαν 6,25 cm<sup>3</sup> διαλύματος NaOH περιέχοντος 40 gr  
καυστικοῦ νάτρου κατὰ λίτρον διαλύματος. Νὰ εὑρεθῆ ὁ ὄγκος τῆς  
ἀερίου ἀμμωνίας ποῦ ἀπαιτεῖται πρὸς ἐξουδετέρωσιν 25 cm<sup>3</sup> τοῦ  
θεικοῦ τούτου ὀξέος.

\*Απ. 700 cm<sup>3</sup>.

30. Ἐργοστάσιον ἐπιτυχάνει ἡμερησίως τὴν μετατροπὴν εἰς  
νιτρικὸν ὀξὺ 6.000 m<sup>3</sup> ἀζώτου. Τὸ λαμβανόμενον ὀξὺ μετατρέπεται  
ἀκολούθως εἰς νιτρικὸν ἀσβέστιον [Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>] μὲ ἀπόδοσιν 95 %.  
Ζητεῖται ἡ ἡμερησία παραγωγὴ τοῦ ἐργοστασίου εἰς νιτρικὸν ἀσβέ-  
στιον.

\*Απ. 41,6 τόνοι.

31. Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν προχείρως ἓνα εἶδος πυ-  
ρίτιδος ἀναμιγνύομεν κόνιν χλωρικοῦ καλλίου μὲ ἀνάλογον ποσότητα

κόνεως άνθρακος (πειραμα επικίνδυνον). Ζητείται ή ποσότης του άνθρακος που απαιτείται δια 60 gr χλωρικού καλλίου.

\*Απ. 8,82 gr.

32. \*Αναμιγνύεται 1 gr κόνεως άνθρακος με 20 gr κόνεως  $\text{CuO}$ , τὸ δὲ μίγμα πυροῦται ἰσχυρῶς. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθσομένου ἀερίου καὶ ἡ σύνθεσις τοῦ στερεοῦ ὑπολειμματος.

\*Απ. 1,87 l.  $\text{Cu}=10,6$  gr.  $\text{CuO}=6,73$  gr.

33. \*Αποσυντίθενται δια πυρώσεως 28 gr ἀσβεστολίθου περιέχοντος καὶ στερεᾶς προσμίξεις ἀνθεκτικᾶς εἰς τὴν πύρωσιν, λαμβάνονται δὲ 5,6 λίτρα  $\text{CO}_2$ . Ζητείται ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀσβεστολίθου εἰς ξένας προσμίξεις.

\*Απ. 10,7 %.

34. Διαβιβάζονται 10 m<sup>3</sup> ἀέρος δια μέσου στήλης με διάπυρον άνθρακα. Ζητείται :

α) ὁ ὄγκος τοῦ  $\text{CO}$ , που δύναται νὰ ληφθῆ θεωρητικῶς.

β) ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος, ὅστις απαιτεῖται δια τὴν καθοιν τοῦ παραχθέντος  $\text{CO}$ .

γ) Ἡ θερμότης, ἣτις θὰ παραχθῆ κατά τὴν καθοιν ταύτην τοῦ  $\text{CO}$ . Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21 %. Θερμότης καύσεως ἑνὸς γραμμομορίου μονοξειδίου τοῦ άνθρακος 68 Cal/Kg.

\*Απ. α) 4,2m<sup>3</sup>. β) 2,1 m<sup>3</sup>. γ) 12,750 Cal/Kg

35. \*Εντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγεται μίγμα ἐκ διοξειδίου τοῦ άνθρακος, μονοξειδίου τοῦ άνθρακος καὶ ὀξυγόνου. Διάλυμα  $\text{NaOH}$  εἰσαγόμενον ἐν περισσειᾷ κάτωθεν τῶν ἀερίων ἀπορροφῆ ἐξ αὐτῶν ὄγκον 10 cm<sup>3</sup>. Δια μέσου τῶν ὑπολοίπων 20 cm<sup>3</sup> ἀναπτύσσεται κατόπιν ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, ὅτε ὁ ὄγκος περιορίζεται εἰς 5 cm<sup>3</sup>. Ζητείται ἡ ἀναλογία ἑνὸς ἐκάστου ἀερίου εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα.

\*Απ.  $\text{CO}_2 = 10$  cm<sup>3</sup>,  $\text{CO} = 10$  cm<sup>3</sup>,  $\text{O}_2 = 10$  cm<sup>3</sup>.

36. Δια διάπυρον ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ διαβιβάζεται μονοξείδιον τοῦ άνθρακος. Τὸ ἐξερχόμενον ἀέριον διέρχεται δια μέσου διαλύματος  $\text{NaOH}$ , ὅτε ἀπορροφονται ἐξ αὐτοῦ 1,12 l. Ζητείται πόσος χαλκὸς ἔχει ἐλευθερωθῆ κατά τὴν ἀναγωγὴν ταύτην.

\*Απ. 3,18 gr

37. Εἰς περίσσειαν ὀξυγόνου καίεται τελείως 1 gr ὄρυκτοῦ άνθρακος, τὰ δὲ ἀέρια καύσεως διαβιβάζονται δια μέσου διαλύματος  $\text{NaOH}$ . Παρατηρεῖται τότε ὅτι ὁ ὄγκος τῶν ἀερίων ἐμειώθη κατά 1,49 l. Ζητείται ἡ περιεκτικότης τοῦ άνθρακος εἰς ξένας ὕλας.

\*Απ. 20 %.



38. Διὰ μέσου διαπύρου άνθρακος διαβιβάζεται ατμός ύδατος. Συλλέγομεν 100 cm<sup>3</sup> έκ τοῦ μίγματος τῶν αερίων πού ἐξέρχονται καί διαβιβάζομεν ταῦτα διὰ διαλύματος NaOH, ὅτε κατακρατοῦνται ἐκεῖ τὰ 10 cm<sup>3</sup>. Ζητεῖται ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος.

\*Απ. CO<sub>2</sub> = 10 cm<sup>3</sup> . H<sub>2</sub> = 55 cm<sup>3</sup>, CO = 35 cm<sup>3</sup>

39. Ἐντὸς περισσείας ὀξυγόνου καίονται 0,2156 gr ἐνώσεως άνθρακος μὲ θεῖον. Τὸ προϊόν τῆς καύσεως συλλέγεται ἐντὸς χλωριούχου ύδατος πρὸς ὀξειδωσιν. Μετὰ ταῦτα προστίθεται ἐκεῖ διάλυμα χλωριούχου Βαρίου μέχρι τελείας κατακρημνίσεως τοῦ παραγομένου ἰζήματος. Τὸ ἰζήμα τοῦτο συλλεγόμενον καί ξηραίνόμενον ζυγίζει 1,3242 gr. Ἐκ τῶν δεδομένων τούτων νὰ εὑρεθῇ:

α) Ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις τῆς ἐνώσεως τοῦ άνθρακος μὲ τὸ θεῖον.

β) Ὁ χημικός τύπος τῆς ἐνώσεως ταύτης.

\*Απ. α) C = 15,8 %, S = 84,2 %. β) CS<sub>2</sub>

40. Ἐπὶ 3,86 gr μίγματος καθαροῦ άνθρακικοῦ ἀσβεστίου (CaCO<sub>3</sub>) καί καθαρῶν κρυστάλλων σόδας (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 10 H<sub>2</sub>O) ἐπιδρᾶ ἐν περισσεῖα ὕδροχλωρικῶν ὀξέ, ὅτε ἐκλύονται 0,448 λίτρα CO<sub>2</sub>. Ζητεῖται ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος τῶν ἀλάτων.

\*Απ. Ca CO<sub>3</sub> = 1 gr, Na<sub>2</sub> CO<sub>3</sub>, 10 H<sub>2</sub>O = 2,86 gr.

41. Ἐντὸς 10 cm<sup>3</sup> διαλύματος χλωριούχου νατρίου εἰσάγεται ἐν περισσεῖα διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου, ὅτε λαμβάνονται 0,287 gr ἰζήματος ἐκ AgCl. Ζητεῖται ἡ μάζα τοῦ χλωριούχου νατρίου, ἣτις περιέχεται ἐντὸς ἑνὸς λίτρου τοῦ διαλύματος,

\*Απ. 11,7 gr

42. Προκειμένου νὰ παρασκευασθῇ ἕνας τόννος σόδας κατὰ τὴν μέθοδον Solvay, πόσον βάρος στερεοῦ παραπροϊόντος θέλει παρασκευασθῇ ἐπίσης;

\*Απ. CaCl<sub>2</sub> = 1047 Kg.

43. 42 γραμμάρια καθαροῦ ὀξίνου άνθρακικοῦ νατρίου πυροῦνται μέχρι μετατροπῆς τούτου εἰς οὐδέτερον ἄλας. Τὸ τελευταῖον τοῦτο εἰσάγεται κατόπιν εἰς διάλυμα καυστικῆς ἀσβέστου ἐν περισσεῖα. Ζητεῖται:

α) Ὁ ὄγκος τοῦ CO<sub>2</sub> πού παρήχθη κατὰ τὴν πύρωσιν.

β) Τὸ ποσόν τοῦ NaOH πού παρήχθη κατὰ τὴν δευτέραν ἀντίδρασιν.

\*Απ. α) 5,54 l. β) 20 gr.

44. Ἐνα λίτρον ύδατος περιέχει ἐν διαλύσει 1 gr μίγματος KCl καί NaCl. Λαμβάνονται ἐκ τοῦ διαλύματος αὐτοῦ 100 cm<sup>3</sup> καί ἐντὸς αὐτοῦ ρίπτεται ὀλίγον κατ' ὀλίγον ὕδατικὸν διάλυμα AgNO<sub>3</sub>, περιέχον 17 gr τοῦ ἄλατος τούτου ἐντὸς ἑνὸς λίτρου ύδατος. Κατακρημνίζεται τότε ἀδιάλυτον ἄλας AgCl μέχρις ὅτου ἐξαντληθοῦν τὰ ἰόντα Cl<sup>-</sup> τοῦ διαλύματος. Παρατηροῦμεν, ὅτι πρὸς τοῦτο ἔχουν

χρησιμοποιηθῆ 14,3 cm<sup>3</sup> ἐκ τοῦ διαλύματος τοῦ νιτρικοῦ ἀργύρου. Ζητεῖται ἡ ποσότης ἑνὸς ἐκάστου ἄλατος εἰς τὸ ἀρχικὸν διάλυμα.

\*Απ.  $KCl=0,49$  gr.  $NaCl=0,51$  gr.

45. Ὁξινον ἀνθρακικὸν νάτριον πυροῦται ἐπ' ὀλίγον. Λαμβάνονται κατόπιν 20 gr ἐξ αὐτοῦ καὶ ὑποβάλλονται ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν περισσείας ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος, ὅτε συλλέγονται 5 λίτρα  $CO_2$ . Τὸ ληφθὲν ποσὸν τοῦ  $CO_2$  ἀντιστοιχεῖ εἰς μίγμα οὐδετέρου καὶ ὀξεινοῦ ἀνθρακικοῦ νατρίου. Ζητεῖται :

α) Ποῦ ὀφείλεται ἡ παρουσία τοῦ οὐδετέρου ἀνθρακικοῦ νατρίου.

β) Ποία ἡ ἀναλογία ἑνὸς ἐκάστου ἄλατος εἰς τὸ μίγμα.

\*Απ. α) Εἰς ἀποσύθειν τοῦ  $NaHCO_3$  διὰ πυρώσεως,

β)  $NaHCO_3=14$  gr.  $Na_2CO_3=6$  gr.

46. Περίσσεια ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος ρίπτεται εἰς 20 gr ἀβεστολίθου, ὅτε συλλέγονται 4,3 λίτρα  $CO_2$ . Ζητεῖται :

α) Ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀβεστολίθου εἰς ξένας ὕλας.

β) Πόσα γραμμάρια χλωριούχου ἀβεστοῦ παρήχθησαν.

\*Απ. α) 4 %. β) 21,2 gr  $CaCl_2$ .

47. 5 γραμμάρια χυτοσιδήρου περιέχοντος 4 % ἄνθρακα εἰσάγονται εἰς περίσσειαν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθησομένου ὑδρογόνου.

\*Απ. 1,92 l.

48. Ἐπὶ 40 gr καθαροῦ ὀξειδίου τοῦ σιδήρου ( $Fe_2O_3$ ) ἐπίδρα ἔν θερμῷ περίσσεια θεικοῦ ὀξέος. Ζητεῖται :

α) Πόσον ἄλας θεικοῦ σιδήρου θέλει σχηματισθῆ.

β) Πόσον θεικὸν κάλιον πρέπει νὰ προστεθῆ εἰς τὸ ἀνωτέρω διάλυμα, διὰ νὰ ληφθῆ στυπτηρία τοῦ σιδήρου.

γ) Πόσα γραμμάρια στυπτηρίας θὰ σχηματισθοῦν.

\*Απ. α)  $Fe_2(SO_4)_3=100$  gr. β)  $K_2SO_4=43,5$  gr. γ) 250 gr.

49. Ρεῦμα ὑδροθείου ( $H_2S$ ) διαβιβάζεται ἐν περισσειᾷ διὰ μέσου διαλύματος θεικοῦ χαλκοῦ περιέχοντος ἐν διαλύσει 2 gr κρυστάλλων :  $CuSO_4$ , 5  $H_2O$ . Γνωστοῦ ὄντος, ὅτι ὁ θειοῦχος χαλκὸς ( $CuS$ ) εἶναι ἀδιάλυτος τόσον εἰς τὸ ὕδωρ, ὅσον καὶ εἰς τὰ ἀραιὰ ὀξέα, νὰ γραφῆ ἡ ἐξίσωσις τῆς χημικῆς ἀντιδράσεως καὶ νὰ εὑρεθῆ τὸ ποσὸν τοῦ ἰζήματος.

\*Απ.  $CuS=0,766$  gr.

50. Εἰς περίσσειαν ἀραιοῦ νιτρικοῦ ὀξέος διαλύονται 5 gr καθαροῦ χαλκοῦ. Τὸ ληφθὲν ἄλας πυροῦται κατόπιν μέχρι σταθεροῦ βάρους. Ζητεῖται :

α) Ἡ φύσις καὶ τὸ ποσὸν τοῦ πρώτου ἄλατος.

β) Ἡ φύσις καὶ τὸ ποσὸν τοῦ ὑπολείμματος μετὰ τὴν πύρωσιν.

\*Απ. α)  $Cu(NO_3)_2=14,75$  gr. β)  $CuO=6,26$  gr.

# ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

## ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

### ΣΕΙΡΑ Α΄.

1. Ὁργανική ἔνωση ἔχει τὴν ἑξῆς ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν :  
 $C = 92,3 \%$  καὶ  $H = 7,7 \%$ . Ἡ οὐσία εἶναι σῶμα ἀέριον καὶ ἔχει  
 εἶδ. βάρος 0,898. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

Ἡ μοριακὴ μάζα τῆς οὐσίας εἶναι :  $M = \epsilon \cdot 29 = 0,898 \cdot 29 = 26$

ὄθεν :

οὐσία	C	H
100 gr	92,3 gr	7,7 gr
26 gr	x ;	ψ ;

ἐξ οὗ :  $x = 24$  καὶ  $\psi = 2$ , ἦτοι :

Εἰς τὸ γραμμομόριον τῆς οὐσίας ὑπάρχουν 24 gr ἄνθρακος καὶ 2 gr ὕδρου.  
 Διαιροῦντες τὰ ποσὰ ταῦτα διὰ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν

$$C = \frac{24}{12} = 2 \text{ ἄτομα καὶ } H = \frac{2}{1} = 2 \text{ ἄτομα εἰς τὸ μόριον τῆς οὐσίας.}$$

Συνεπῶς, ὁ χημ. τύπος αὐτῆς εἶναι :  $C_2 H_2$

2. Ἀέριον σῶμα ἔχει εἶδ. βάρος 2 καὶ τὴν ἑξῆς ἑκατοστιαίαν  
 σύστασιν :  $C = 82,89$  καὶ  $H = 17,11$ . Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τοῦ  
 σώματος.

Ἡ μοριακὴ μάζα τοῦ σώματος εἶναι :  $2 \cdot 29 = 58$

ὄθεν :

οὐσία	C	H
100 gr	82,89 gr	17,11 gr
58 gr	x ;	ψ ;

ἐξ οὗ :  $x = 48$  καὶ  $\psi = 10$ .

Διαιροῦντες διὰ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀτομ. μαζῶν ἔχομεν τὸν χημ. τύπον  
 τῆς οὐσίας :  $C_4 H_{10}$

3. Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν δευγονοῦχου ὄργαν. ἐνώσεως εὐρέθη :  
 $C = 37,5 \%$  καὶ  $H = 12,5 \%$ . Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν αὐτῆς εἶναι  
 1,105. Ζητεῖται ὁ χημ. τύπος τοῦ σώματος.

\*Η μοριακή μάζα της ένωσης αυτής είναι:  $M=1,105 \cdot 29 = 32$ . Το επί τοις 100 έλλειμμα εις την ανωτέρω ανάλυσιν οφείλεται εις όξυγονόν.

\*Όθεν :

ούσία	C	H	O
100 gr	37,5 gr	12,5 gr	50 gr
32 gr	X ;	ψ ;	z ;

έξ οδ :  $x = 12$  ,  $\psi = 4$  και  $Z = 16$

Διαιρούντες τά ποσά ταύτα διά τών αντίστοιχών άτομ. μαζών εύρισκομεν τόν χημ. τύπον της ένωσης:  $CH_4O$ .

5. \*Όργανική ένωσις μη όξυγονοϋχος έχει την έξης έκατοστιαίαν σύστασιν :  $C = 94,4\%$  και  $H = 5,6\%$ . Έξ άλλου, 8 gr αúτης διαλυόμενα εις 100 gr αίθέρου προκαλοϋν άνύψωσιν τοϋ σημ. ζέσεως αúτοτο κατά  $0^{\circ},945$ . Ζητείται ό χημ. τύπος της ούσιως.

\*Η μορ. μάζα της ένωσης αúτης είναι :

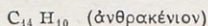
$$M = \frac{E}{\theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{2100}{0,945} \cdot \frac{8}{100} = 178$$

δθεν :

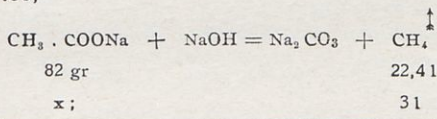
ούσία	C	H
100 gr	94,4 gr	5,6 gr
178 gr	x ;	ψ ;

έξ οδ :  $x = 168$  και  $\psi = 10$ .

Διαιρούντες διά τών αντίστοιχών άτομ. μαζών έχομεν τόν χημ. τύπον :

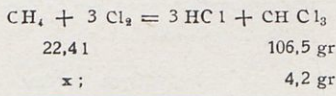


6. Πόσα gr όξεικοϋ νατρίου άπαιτοϋνται πρός παρασκευήν 3 λίτρων μεθανίου;



έξ οδ :  $x = 11$  gr περίπου,

7. \*Επί μεθανίου έπιδρα εις τό διάχυτον φώς τριπλάσιος όγκος χλωρίου, ότε λαμβάνονται 4,2 gr χλωροφορμίου. Ζητείται ό όγκος τοϋ μεθανίου τούτου.

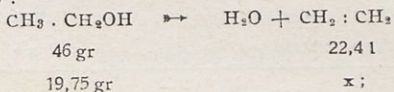


έξ οδ :  $x = 0,787 l = 787 \text{ cm}^3$

8. Ἐπί 25 cm<sup>3</sup> αἰθυλικῆς ἀλκοόλης τοῦ ἔμπορίου ἐχοῦσης περιεκτικότητά εἰς οἶνονπνεύμα 96 % κατ' ὄγκον ἐπιδρᾷ ἐν θερμῷ θεικόν ὀξύ. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ παραχθησομένου αἰθυλενίου. Πυκνότης ἀνόδρου αἰθυλ. ἀλκοόλης 0,79.

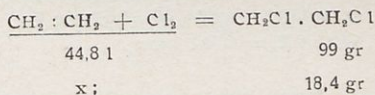
Ἡ καθαρά ἀλκοόλη ἐνταῦθα κατέχει ὄγκον:  $25 \times 0,96 = 24 \text{ cm}^3$  τὸ δὲ βάρος αὐτῆς εἶναι  $24 \times 0,79 = 19,75 \text{ gr}$ .

Ὅθεν :



ἐξ οὗ:  $x = 9,62 \text{ l}$ .

9. Ἴσοι ὄγκοι αἰθυλενίου καὶ χλωρίου ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν διαχύτου φωτὸς ἐνοθνεῖται, ὅτε παράγονται 18,4 gr ἐλαιώδους ὕγρου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων πρὸ τῆς ἀντιδράσεως.

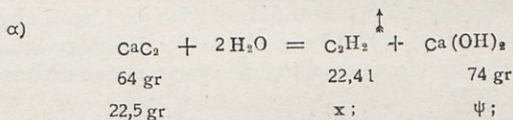


ἐξ οὗ:  $x = 8,32 \text{ l}$

10. Εἰς φιάλην μὲ ὕδωρ ρίπτονται 23,5 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου.

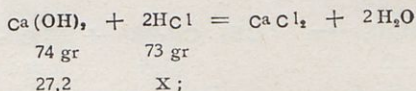
Ζητεῖται: α) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου, ποῦ θὰ παραχθῇ.

β) Πόσα cm<sup>3</sup> ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος ἔχοντος πυκνότητα 1,17 καὶ περιεκτικότητά εἰς ὀξύ 35 % θὰ ἀπαιτηθοῦν πρὸς ἐξουδετέρωσιν τοῦ περιεχομένου τῆς φιάλης μετὰ τὴν ἔκλυσιν τοῦ ἀερίου;



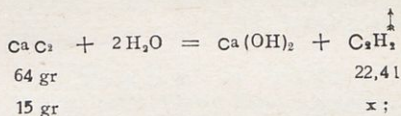
ἐξ οὗ:  $x = 8,21$  καὶ  $\psi = 27,2 \text{ gr}$

β) Ἐξ ἄλλου :



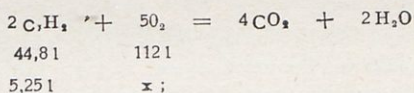
ἐξ οὗ:  $x = 26,83 \text{ gr}$  καθαροῦ ὀξέος, ἢ  
 $26,83 : 0,35 = 77 \text{ gr}$  διαλύματος 35 %, ἢ  
 $77 : 1,17 = 65,8 \text{ cm}^3$  τοῦ ὀξέος τούτου.

11. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθυσιν τοῦ ἀκετυλενίου, τοῦ θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς ἐπιδράσεως τοῦ ὕδατος ἐπὶ 15 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21 %



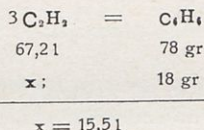
ἐξ οὗ:  $x = 5,251$

ἐξ ἄλλου:



ἐξ οὗ:  $x = 13,11$  καθαροῦ ὀξυγόνου, ἢ  
 $13,1 : 0,21 = 62,41$  ἀέρος.

12. Πόσος ὄγκος ἀκετυλενίου ἀπαιτεῖται, ὥστε ἐκ τοῦ πολυμερισμοῦ τῶν μορίων αὐτοῦ νὰ προκύψουν 18 gr βενζολίου;

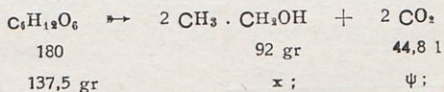


13. Διάλυμα σταφυλοσακχάρου ἔχει πυκνότητα 1,1 καὶ περιεκτικότητα εἰς σάκχαρον 25 % κατὰ βάρους. Ἐκ τῆς ζυμώσεως 500 cm<sup>3</sup> τοιοῦτου διαλύματος πόσοι ὄγκοι αἰθυλικῆς ἀλκοόλης καὶ CO<sub>2</sub> θὰ προκύψουν, τῆς ἀντιδράσεως ὑποτιθεμένης τελείας; Πυκνότης αἰθυλ. ἀλκυόλης 0,79.

Τὸ βάρους τοῦ σακχάρου, τοῦ περιέχεται εἰς τὸ διάλυμα εἶναι :

$$500 \times 1,1 \times 0,25 = 137,5 \text{ gr}$$

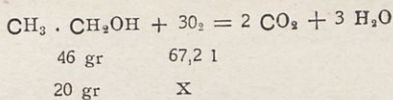
Ὅθεν:



ἐξ οὗ:  $x = 70,3 \text{ gr}$ , ἢ  $70,3 : 0,79 = 89 \text{ cm}^3$   
 $\psi = 34,1 \text{ l}$

14. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθυσιν

20 gr άπολύτου οίνοπνεύματος ; Περιεκτικότης αέρος εις δξυγόνον 21 %.



$$\begin{aligned} x &= 29,2 \text{ l καθαροῦ δξυγόνου, ἢ} \\ 29,2 : 0,21 &= 140 \text{ περίπου l αέρος} \end{aligned}$$

15. Οἶνος περιέχει οινόπνευμα 9 % κατ' ὄγκον. Ζητεῖται :

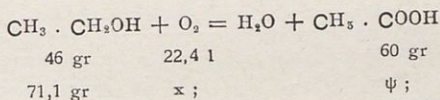
α) Πόσος ὄγκος αέρος ἀπαιτεῖται, ἵνα διὰ τοῦ δξυγόνου τοῦ δξειδωθῆ ὅλον τὸ οινόπνευμα ἑνὸς λίτρου τοιοῦτου οἴνου εις δξεικόν δξύ.

β) Πόσον βάρος δξεικοῦ δξέος θὰ προκύψῃ ;  
Πυκνότης οίνοπνεύματος 0,79.

Εἰς ἕνα λίτρον τοῦ οἴνου τούτου περιέχονται :

$$90 \times 0,79 = 71,1 \text{ gr οίνοπνεύματος}$$

\*Ὅθεν :



$$x = 34,62 \text{ λίτρα καθαροῦ δξυγόνου, ἢ}$$

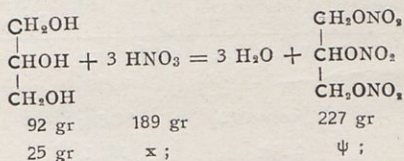
$$34,62 : 0,21 = 165 \text{ λίτρα αέρος}$$

$$\psi = 93 \text{ gr περίπου}$$

16. Προκειμένου νὰ μετατραποῦν 25 gr γλυκερίνης εις νιτρογλυκερίνην ζητεῖται :

α) Πόσα gr νιτρικοῦ δξέος θὰ λάβουν μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

β) Πόσον βάρος νιτρογλυκερίνης θὰ προκύψῃ.

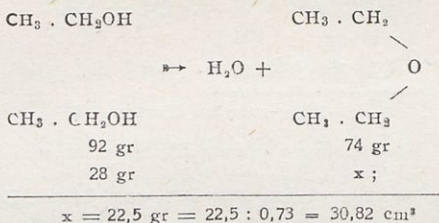


$$x = 51,3 \text{ gr καὶ}$$

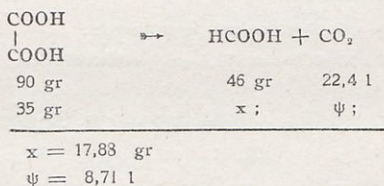
$$\psi = 61,7 \text{ gr}$$

17. Πόσος ὄγκος αἰθέρος θὰ προκύψῃ ἐξ 28 gr άπολύτου οίνο-

πνεύματος, εάν υποτεθῆ ὅτι ἡ ἀπόδοσις εἶναι 85 % τῆς θεωρητικῆς; Πυκνότης αἰθέρος 0,73.

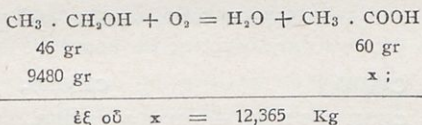


18. Κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν 35 gr ἀνύδρου ὀξαλικοῦ ὀξέος πόσα gr μυρμηκικοῦ ὀξέος θὰ προκύψουν καὶ πόσος ὄγκος  $\text{CO}_2$  θὰ παραχθῆ ;

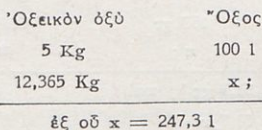


19. Οἶνος περιέχων οἰνόπνευμα 12 % κατ' ὄγκον πρόκειται νὰ μετατραπῆ εἰς ὄξος περιεκτικότητος 5 % κατὰ βάρος εἰς ὀξεικὸν ὄξύ. Μὲ πόσα λίτρα ὕδατος πρέπει νὰ ἀραιωθοῦν 100 λίτρα τοῦ οἴνου τούτου ; Πυκνότης οἰνοπνεύματος 0,79.

Ὁ οἶνος οὗτος περιέχει 12 λίτρα, ἤτοι  $12 \times 0,79 = 9,48 \text{ Kg}$  οἰνοπνεύματος. Ὅθεν :



Περαιτέρω :

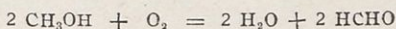


Συνεπῶς, δεόν νὰ προστεθῆ ὕδωρ  $247,3 - 100 = 147,3$  λίτρων.

20. Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται θεωρητικῶς, ἵνα ὀξειδω-



θοῦν 15 gr μεθυλικῆς ἀλκοόλης εἰς μυρμηκικὴν ἀλδεῦδην ; Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 21 %.



$$64 \text{ gr} \quad 22,4 \text{ l}$$

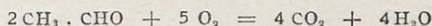
$$15 \text{ gr} \quad X ;$$

ἐξ οὗ :  $x = 5,25 \text{ l}$  ὀξυγόνου, ἢ  
 $5,25 : 0,21 = 25 \text{ l}$  ἀέρος.

21. Αἰθυλικὴ ἀλδεῦδη βάρους 7,5 gr καλεῖται τελείως. Ζητεῖται :

α) Ὅγκος τοῦ  $\text{CO}_2$  καὶ

β) Τὸ βάρος τοῦ ὕδατος, ποῦ θὰ προκύψῃ ἐκ τῆς καύσεως.

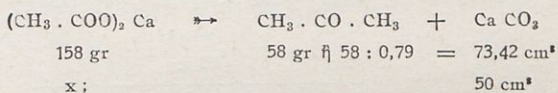


$$84 \text{ gr} \qquad \qquad \qquad 89,6 \text{ l} \qquad \qquad 72 \text{ gr}$$

$$7,5 \text{ gr} \qquad \qquad \qquad x ; \qquad \qquad \psi ;$$

ἐξ οὗ :  $x = 7,63 \text{ l}$   
 $\psi = 6,13 \text{ gr}$

22. Προκειμένου νὰ παρασκευάσωμεν 50  $\text{cm}^3$  ἀκετόνης, πόσον ὀξεικὸν ἀσβέστιον πρέπει νὰ ἀποστάξωμεν ; Πυκνότης ἀκετόνης 0,79.

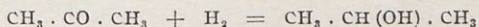


$$158 \text{ gr} \qquad \qquad \qquad 58 \text{ gr} \text{ ἢ } 58 : 0,79 = 73,42 \text{ cm}^3$$

$$x ; \qquad \qquad \qquad 50 \text{ cm}^3$$

ἐξ οὗ :  $x = 107,6 \text{ gr}$

23. 25 gr ἀκετόνης ἀνάγονται εἰς ἰσοπροπυλικὴν ἀλκοόλην. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὑδρογόνου.



$$58 \text{ gr} \qquad \qquad \qquad 22,4 \text{ l}$$

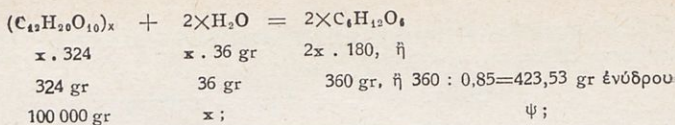
$$25 \text{ gr} \qquad \qquad \qquad x ;$$

ἐξ οὗ :  $x = 9,65 \text{ l}$

24. 100 Kg ἀμόλου ὑφίστανται ὑδρόλυσιν καὶ μετατρέπονται εἰς γλυκόζην. Ζητεῖται :

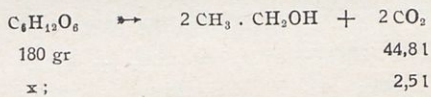
α) Τὸ ποσὸν τοῦ ὕδατος, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ὑδρόλυσιν.

β) Τὸ βάρος τῆς γλυκόζης ποῦ θὰ ληφθῇ, ἐὰν αὕτη ἔχη καὶ πρόσθετον ὕδωρ 15 %.



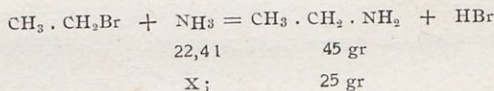
έξ οδ:  $x = 11111 \text{ gr, ή } 11,111 \text{ Kg}$   
 $\psi = 130719 \text{ gr ή } 130,719 \text{ Kg}$

25. 70 gr διαλύματος γλυκόζης υποβάλλονται εις αλκοολικήν ζύμωσιν. Τò εκ τής ζυμώσεως παραχθέν  $\text{CO}_2$  καταλαμβάνει όγκον 2,5 l. Ζητείται ή περιεκτικότητα του διαλύματος τούτου εις γλυκόζην πρό τής ζυμώσεως.



έξ οδ:  $x = 10,05 \text{ gr, ή } \delta\epsilon$   
 περιεκτικότης του διαλύματος:  $10,05 : 0,70 = 14,35 \%$

26. Πόσος όγκος άμμωνίας απαιτείται, ίνα δι' επίδράσεως αúτης επί αιθυλοβρωμιδίου παραχθοὺν 25 gr πρωτοταγοὺς αιθυλαμίνης ;



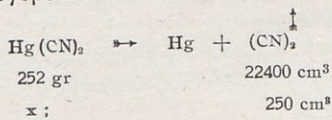
έξ οδ:  $x = 12,44 \text{ l}$

27. Εις τò άνωτέρω πρόβλημα, ποίον είναι τò βάρος του χρησιμοποιηθέντος αιθυλοβρωμιδίου ;



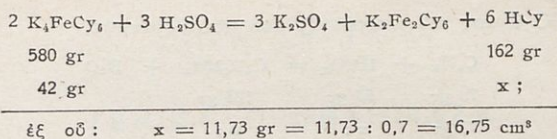
έξ οδ:  $x = 60,55 \text{ gr}$

28. Έκ τής πυρώσεως κυανιούχου ύδραργύρου άναπτύσσονται 250  $\text{cm}^3$  άερίου κυανίου. Ζητείται τò βάρος του άποσυντεθέντος κυανιούχου ύδραργύρου.

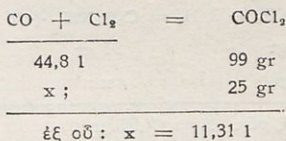


έξ οδ:  $x = 2,81 \text{ gr}$

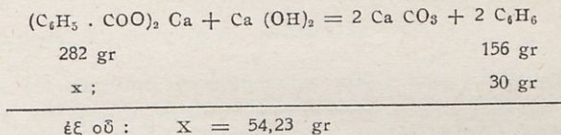
29. 'Επί 42 gr σιδηροκυανιούχου καλλίου επίδρα θεικόν όξύ. Ζητείται ό όγκος τοῦ παραχθησομένου ύδροκυανίου. Πυκνότης ύδροκυανίου 0,7.



30. Μίγμα ἴσων μερῶν μονοξειδίου τοῦ άνθρακος καί χλωρίου ένοθνται ύπό τήν επίδρασιν τῆς ήλιακοῦ φωτός, ότε παράγονται 25 gr φωσγενίου. Ζητείται ό όγκος τοῦ μίγματος πρό τῆς ένώσεως.



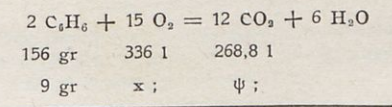
31. Προκειμένου νά παρασκευάσωμεν 30 gr βενζολίου ζητείται πόσον βενζοϊκόν άσβέστιον πρέπει νά χρησιμοποιήσωμεν.



32. Καίονται τελείως 10 cm<sup>3</sup> βενζολίου. Ζητείται :

α) 'Ο όγκος τοῦ χρησιμοποιηθέντος άέρος έχοντος περιεκτικότητα εις όξυγόνον 21 %.

β) 'Ο όγκος τοῦ παραχθέντος CO<sub>2</sub>. Πυκνότης βενζολίου 0,9.



έξ οδ : x = 19,38 l καθαροῦ όξυγόνου, ή

19,38 : 0,21 = 92,3 λίτρα άέρος καί

ψ = 15,5 l

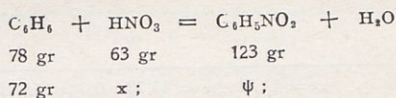
Στ. Σερμπέτη, Προβλήματα Χημείας



33. 80 cm<sup>3</sup> βενζολίου μετατρέπονται εις νιτροβενζόλιον. Ζητείται :

α) Τὸ ποσὸν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, ποῦ ἔλαβε μέρος εις τὴν ἀντίδρασιν.

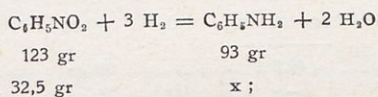
β) Ὁ ὄγκος τοῦ νιτροβενζολίου ποῦ προέκυψε.



ἐξ οὗ :  $x = 58,15 \text{ gr}$  καὶ

$\psi = 113,5 \text{ gr}$ , ἢ  $113,5 : 1,3 = 87,3 \text{ cm}^3$

34. Πόσα gr ἀνιλίνης δύνανται νά προκύψουν ἐκ τῆς ἀναγωγῆς 25 cm<sup>3</sup> νιτροβενζολίου ; Πυκνότης νιτροβενζολίου 1,3.



ἐξ οὗ :  $x = 24,57 \text{ gr}$

## ΣΕΙΡΑ ΔΕΥΤΕΡΑ

### ΓΕΝΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

1. Υδρογονάνθραξ αποτελείται έξ 85,72 % άνθρακος και 14,28 % υδρογόνου. Το ειδ. βάρος αυτού ως προς τον άέρα είναι 0,966. Ζητείται ο χημικός του τύπος.

\*Η μορ. μάζα τούτου είναι :  $0,966 \times 29 = 28$

*Οθεν :	Ουσία	C	H
	100	85,72	14,28
	28	x ;	ψ ;

-----  
 έξ οδ :  $x = 24$  και  $\psi = 4$

Διαιρούντες διά των αντιστοιχων άτομικων μαζων έχομεν :

$$C = \frac{24}{12} = 2 \text{ άτομα και}$$

$$H = \frac{4}{1} = 4 \text{ »}$$

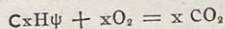
Συνεπώς, ο χημ. τύπος της ουσίας είναι  $C_2H_4$

2. Να εύρεθῆ ἡ μοριακή μάζα και ὁ χημ. τύπος υδρογονάνθρακος, τοῦ ὁποῖου τὸ ειδ. βάρος ὡς πρὸς τὸν ἀέρα εἶναι 0,896, γνωστοῦ ὄντος ὅτι ἐκ τῆς καύσεως 1 λίτρου αὐτοῦ προκύπτουν 2 λίτρα  $CO_2$

α) \*Η μοριακή μάζα τοῦ υδρογονάνθρακος εἶναι :

$$M = \epsilon \cdot 29 = 0,896 \times 29 = 26.$$

β) \*Ἐστω  $C_xH_\psi$  ὁ χημικός τύπος αὐτοῦ. \*Ο τύπος τῆς καύσεως τοῦ ὡς πρὸς τὸν ἀνθρακα εἶναι :



\*Ἦτοι ἐξ ἑνὸς μορίου τοῦ υδρογονάνθρακος προκύπτουν x μόρια  $CO_2$ . \*Ἐπειδὴ κατὰ τὸ πρόβλημα ἐξ ἑνὸς λίτρου αὐτοῦ παράγονται 2 λίτρα  $CO_2$ , ἔπεται ὅτι  $x = 2$  και ὁ χημικός τύπος του εἶναι :



ὅστις ἀνταποκρίνεται εἰς τὴν μοριακὴν μάζαν 26.

3. \*Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ὀργανικῆς ἐνώσεως μὴ ἀζωτούχου προέκυψεν: "Ανθραξ 52,2% και υδρογόνον 13%". Ἐξ ἄλλου, τὸ ειδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας εἶναι 1,586. Ζητείται ὁ χημικός τύπος αὐτῆς.

\*Η μοριακή μάζα της ένωσης είναι :  $M = 1,586 \times 29 = 46$ .

\*Εξ άλλου, το έκ 34,8 % έλλειμμα έκ της όργαν. αναλύσεως αúτης όφείλεται εις όξυγόνον.

Συνεπώς :

Ούσια	C	H	O
100 gr	52,2 gr	13 gr	34,8 gr
46 gr	x ;	ψ ;	ω ;
έξ ού : x = 24 , ψ = 6 και ω = 16			

Συνεπώς, ό χημ. τύπος της ούσιας είναι :



4. Με περίσσειαν, CuO καίνομεν τελειώς έντός σωλήνος αναλύσεως 1,8 gr όργανικής ούσιας άποτελουμένης άπό άνθρακα, ύδρογόνον και όξυγόνον. Λαμβάνομεν ούτω 2,64 gr CO<sub>2</sub> και 1,08 gr ύδατος. Έξ άλλου, το ειδ. βάρος τών άτμών της ούσιας είναι 3,11. Ζητείται :

α) Ό χημικός τύπος της ούσιας.

β) Το βάρος τοú CuO, το όποιον έχρησιμοποιήθη πράγματι διά την πλήρη καύσιν της ούσιας.

α) Η μορ. μάζα της ούσιας είναι :  $M=3,11 \times 29=90$ .

Εις τά ληφθέντα 1,8 gr της ούσιας περιέχονται :

$$C = 2,64 \cdot \frac{12}{44} = 0,72 \text{ gr}$$

$$H = 1,08 \cdot \frac{2}{18} = 0,12 \text{ gr}$$

$$\text{και } O = \text{το ύπόλοιπον} = 0,96 \text{ gr}$$

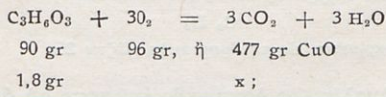
Συνεπώς :

ούσια	C	H	O
1,8 gr	0,72 gr	0,12 gr	0,96 gr
90 gr	x ;	ψ ;	z ;

$$\text{έξ ού : } \quad x = 36 \quad , \quad \psi = 6 \quad \text{και} \quad z = 48$$

Διαιρούντες τά εύρεθέντα ποσά διά τών αντίστοιχών άτομικών μαζών εύρίσκομεν τόν χημ. τύπον της ούσιας :  $C_3H_6O_3$

β)



$$\text{έξ ού : } \quad x = 9,54 \text{ gr}$$

5. Ἐπὶ ὕδρογονάνθρακος ἐκτελοῦμεν τὰς ἐξῆς ἐργασίας :

α) Ἀκριβῆς ἀνάλυσις 1,28 gr τῆς οὐσίας παρέχει 4,40 gr CO<sub>2</sub> καὶ 0,72 gr ὕδατος.

β) Διαλύοντες 1,6 gr τῆς οὐσίας ἐντὸς 50 gr αἰθέρου εὐρίσκομεν ὕψωσιν τοῦ σημ. ζέσεως κατὰ 0°,525.

Ζητεῖται ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας.

$$C = 4,4 \times \frac{12}{44} = 1,2 \text{ gr}$$

$$H = 0,72 \times \frac{2}{18} = 0,08 \text{ gr}$$

Ἐξ ἄλλου :

$$M = \frac{E}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{2100}{0,525} \cdot \frac{1,6}{50} = 128$$

Συνεπῶς :

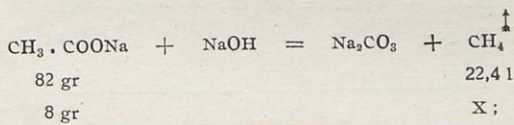
οὐσία	C	H
1,28 gr	1,2 gr	0,08 gr
128 gr	x ;	ψ ;

ἐξ οὗ :  $x = 120$  καὶ  $\psi = 8$

Διαιροῦντες τὰς εὐρεθείσας τιμὰς τοῦ C καὶ H διὰ τῶν ἀντιστοίχων ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν τὸν χημικὸν τύπον :



6. Πόσος ὄγκος μεθανίου παράγεται δι' ἐπιδράσεως νατρασβέστου ἐπὶ 9 gr ὀξεικοῦ νατρίου καθαροῦ ;

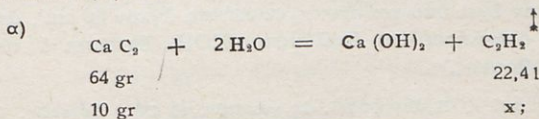


ἐξ οὗ :  $x = 2,185$  λίτρα

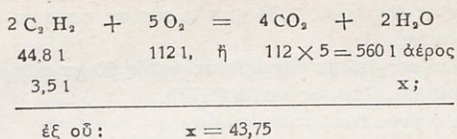
7. Εἰσάγομεν 10 gr καθαροῦ ἀνθρακασβεστίου εἰς ἀνάλογον ποσότητα ὕδατος καὶ συλλέγομεν τὸ παραχθὲν ἀέριον. Ζητεῖται :

α) Ποῖος ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου ποῦ θὰ συλλέξωμεν.

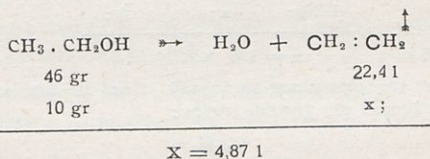
β) Πόσος ὄγκος ἀέρος ἀπαιτεῖται διὰ τὴν τελείαν καθοσιν τοῦ ἀερίου τούτου ὑποτιθεμένου, ὅτι τὸ  $\frac{1}{6}$  τοῦ ὄγκου τοῦ ἀέρος ἀποτελεῖται ἀπὸ ὀξυγόνου.



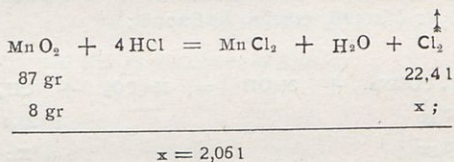
ἐξ οὗ :  $x = 3,51$



8. Ἀναμιγνύομεν 10 gr ἀπολύτου οἴνοπνεύματος μὲ περίσσειαν θεικοῦ ὀξέος καὶ θερμαίνομεν τὸ μίγμα ἐλαφρῶς. Τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον συλλέγεται κάτωθεν κώδωνος δι' ἐκτοπίσεως ὕδατος. Τὸ μέγεθος τοῦ κώδωνος εἶναι τοιοῦτον, ὥστε τὸ ἀέριον νὰ καταλαμβάνῃ τὸ ἕμισυ τοῦ ὄγκου αὐτοῦ. Ἐξ ἄλλου, θερμαίνομεν 8 gr καθαροῦ ὑπεροξειδίου τοῦ μαγγανίου μὲ περίσσειαν ὑδροχλωρικοῦ ὀξέος καὶ ὅλον τὸ ἐκλυόμενον ἀέριον εἰσάγομεν εἰς τὸν κώδωνα μὲ τὸ πρῶτον ἀέριον. Ζητεῖται ἡ φύσις καὶ κατὰ προσέγγισιν ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου, ποῦ ἀπομένει εἰς τὸν κώδωνα μετὰ τὴν ἀντίδρασιν.



Ἐξ ἄλλου :



Τὸ χλώριον τοῦτο ἐπιδρᾷ ἐπὶ ἴσου ὄγκου αἰθυλενίου, ὅτε παράγεται ὕγρον διχλωραιθάνιον κατὰ τὴν ἀντίδρασιν :



Συνεπῶς, εἰς τὸν κώδωνα ἀπομένουν :

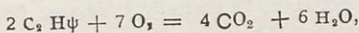
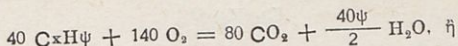
$$4,87 - 2,06 = 2,81 \text{ l αἰθυλενίου.}$$

9. Ἐντὸς εὐδιόμετρου εἰσάγονται 40 cm<sup>3</sup> ἀερίου ὑδρογονάνθρακος καὶ 140 cm<sup>3</sup> δευγόνου. Προκαλεῖται ἐκεῖ σπινθήρ, ὅποτε τὸ ἀπομένον ἀέριον ἔχει ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας ὄγκον 80 cm<sup>3</sup>, ἀπορροφεῖται δὲ ἐξ ὀλοκλήρου ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ. Ζητεῖται ὁ τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος.

Τὸ διάλυμα τοῦ ΚΟΗ ἀπορροφεῖ, ὡς γνωστόν, τὸ CO<sub>2</sub>. Συνεπῶς, ὅλον τὸ εἰσαχθὲν δευγόνον ἔχει καταναλωθῆ διὰ τὴν καθυσιν τοῦ ὑδρογονάνθρακος,



ότε παρήχθησαν 80 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> και ύδωρ, τὸ ὁποῖον προσετέθη εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ εὐδιομέτρου. \*Θθεν :



ἐξ οὗ  $\psi = 6$  καὶ ὁ τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος εἶναι :



10. Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 10 ὄγκοι ὑδρογονάνθρακος καὶ 50 ὄγκοι ὀξυγόνου, προκαλεῖται δὲ μετὰ ταῦτα ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἀπομένουν τότε ἐκεῖ 25 cm<sup>3</sup> ἐξ ὧν 20 ἀπορροφούνται ὑπὸ διαλύματος KOH, τὸ δὲ ὑπόλοιπον δύναται νὰ ἀπορροφηθῇ ὑπὸ φωσφόρου. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος.

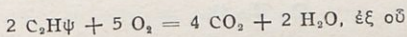
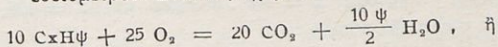
β) Ποῖον θὰ ἦτο τὸ βᾶρος τοῦ CO<sub>2</sub> καὶ τοῦ ὕδατος, ποῦ θὰ προέκυπτον ἐκ τῆς τελείας καύσεως 1 λίτρου τοῦ ἀερίου τούτου.

α) Ὡς προϊόντα τῆς καύσεως ἐνταῦθα ἔχομεν :

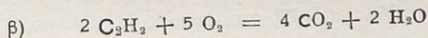
1) 20 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>, τὰ ὁποῖα ἀπορροφούνται ὑπὸ τοῦ KOH

2) 5 cm<sup>3</sup> ἐλευθέρου O<sub>2</sub> τὸ ὁποῖον ἔχει πλεονάσει καὶ τὸ ὁποῖον δύναται ν' ἀπορροφηθῇ ὑπὸ τοῦ φωσφόρου.

3) Μία ποσότης ὕδατος, ἣ ὁποῖα ἔχει προστεθῇ εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ εὐδιομέτρου. Συνεπῶς ἔχομεν :



$\psi = 2$ , ὁ δὲ τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος : C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>



$$44,8 \text{ l} \qquad \qquad \qquad 176 \text{ gr} \quad 36 \text{ gr}$$

$$1 \text{ l} \qquad \qquad \qquad x; \quad \psi;$$

$$\xi \text{ οὗ} : x=3,93 \text{ gr} \text{ καὶ } \psi = 0,8 \text{ gr}$$

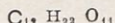
11. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως 1,71 gr ὀργανικῆς οὐσίας λαμβάνονται : C=0,72 gr, H=0,11 gr καὶ O=0,88 gr. Ἐξ ἄλλου, ὕδωρ περιέχον 68,4 gr τῆς οὐσίας κατὰ λίτρον πήγνυται εἰς 0°,37. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

$$M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,37} \cdot \frac{68,4}{1000} = 342, \quad \delta\theta\epsilon\nu :$$

Οὐσία	C	H	O
1,71 gr	0,72 gr	0,11 gr	0,88 gr
342 gr	x ;	ψ ;	Z ;

$$\xi \text{ οὗ} : x = 144, \psi = 22 \text{ καὶ } Z = 176.$$

Διαιρούντες τὰ ποσὰ ταῦτα διὰ τῶν ἀντιστοίχων ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν τὸν χημικὸν τύπον τῆς οὐσίας :



12. Κατὰ τὴν ἀνάλυσιν ὀργανικῆς ἐνώσεως ἀποτελουμένης ἐξ ἄνθρακος, ὕδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, 1 gr αὐτῆς παρέχει 1,544 gr  $CO_2$  καὶ 0,579 gr ὕδατος. Ἐξ ἄλλου, 20 gr τῆς οὐσίας διαλυόμενα ἐντὸς 1000 gr ὕδατος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως κατὰ  $0^{\circ},108$ . Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

$$M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,108} \cdot \frac{20}{1000} = 342$$

Ἐξ ἄλλου, εἰς τὴν ληφθεῖσαν ποσότητα τῆς οὐσίας ἔχομεν :

$$C = 1,544 \cdot \frac{12}{44} = 0,421 \text{ gr}$$

$$H = 0,579 \cdot \frac{2}{18} = 0,064 \text{ gr}$$

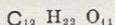
$$O = \text{τὸ ὑπόλοιπον} = 0,515 \text{ gr}$$

Ἔθεν :

Οὐσία	C	H	O
1 gr	0,421 gr	0,064 gr	0,515 gr
342 gr	X ;	ψ ;	Z ;

$$\text{ἐξ οὗ : } x = 144, \psi = 22 \text{ καὶ } Z = 176,$$

ὁ δὲ χημ. τύπος τῆς οὐσίας :



13. Ἐκ τῆς τελείας καύσεως 1,280 gr ὀργανικῆς οὐσίας προκύπτουν 4,4 gr  $CO_2$  καὶ 0,72 gr ὕδατος. Ἐξ ἄλλου, 1,83 gr τῆς οὐσίας διαλυόμενα ἐντὸς 100 gr αἰθέρος ἀνυψώνουν τὸ σημ. ζέσεως εἰς  $35^{\circ},3$ . Ζητεῖται :

α) Ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας καὶ

β) Ὁ ὄγκος τοῦ ὀξυγόνου, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

α) Ἡ μοριακὴ μάζα τῆς οὐσίας εἶναι :

$$M = \frac{E}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{2100}{0,3} \cdot \frac{1,83}{100} = 128$$

Ἐξ ἄλλου, εἰς τὴν ληφθεῖσαν ποσότητα τῆς οὐσίας περιέχονται :

$$C = 4,4 \cdot \frac{12}{44} = 1,2 \text{ gr} \quad \text{καὶ} \quad H = 0,72 \cdot \frac{2}{18} = 0,08 \text{ gr}$$

Ἔθεν :

Οὐσία	C	H
1,28 gr	1,2 gr	0,08 gr
128 gr	X ;	ψ ;

$$\text{ἐξ οὗ : } x = 120 \text{ καὶ } \psi = 8$$

Διαιρούντες τὰ ποσὰ ταῦτα διὰ τῶν ἀντιστοίχων ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν :

$$\begin{array}{r}
 C_{10} H_8 \\
 \text{β) } C_{10} H_8 + 12 O_2 \quad 10 CO_2 + 4 H_2O \\
 \hline
 128 \text{ gr} \qquad 268,8 \text{ l} \\
 1,28 \text{ gr} \qquad \quad x ; \\
 \hline
 \text{ἐξ οὗ : } \quad x = 2,688 \text{ l}
 \end{array}$$

14. Ὄργανικὴ ἔνωση μὴ ἀζωτοῦχος ἔχει ἄνθρακα 42,1 % καὶ ὕδρογόνον 6,43 %. Ἐξ ἄλλου, 10 gr αὐτῆς διαλυόμενα ἐντὸς 100 gr ὕδατος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως εἰς  $-0^{\circ},54$ . Ζητεῖται ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας.

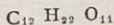
Τὸ ἐπὶ τοῖς 100 ὑπόλοιπον. ἦτοι τὰ 51,47 % τῆς οὐσίας εἶναι ὀξυγόνον. Ἐξ ἄλλου, ἡ μοριακὴ μάζα αὐτῆς εἶναι :

$$M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,54} \cdot \frac{10}{100} = 342$$

Ὅθεν :

Οὐσία	C	H	O
100 gr	42,1 gr	6,43 gr	51,47 gr
342 gr	x ;	ψ ;	Z ;
ἐξ οὗ : x = 144 ,		ψ=22 ,	Z=176

Διαιρούντες τὰ ποσὰ ταῦτα διὰ τῶν ἀντιστοίχων ἀτομικῶν μαζῶν ἔχομεν : C = 12 , H = 22 καὶ O = 11 , ὅτε ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας εἶναι :



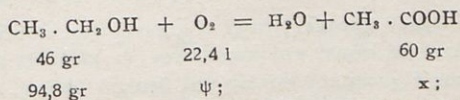
15. Οἶνος ἔχει περιεκτικότητα εἰς οἶνόπνευμα 12 % κατ' ὄγκον. Ἐὰν τὸ οἶνόπνευμα τοῦτο ὀξειδούμενον μετατραπῆ ἔξ ὀλοκλήρου εἰς ὀξεικὸν ὀξύ καὶ ὑποτιθεμένου ὅτι δὲν ἐπῆλθε μεταβολὴ ὄγκου κατὰ τὴν ὀξειδωσιν, ζητεῖται :

α) Ἡ κατὰ βάρους ἑκατοστιαία περιεκτικότης εἰς ὀξεικὸν ὀξύ τοῦ ὄξους ποῦ θὰ προκύψῃ.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος, ποῦ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν ἐν λόγῳ ὀξειδωσιν ἑνὸς λίτρου οἴνου. Πυκνότης τοῦ οἶνοπνεύματος 0,79. Περιεκτικότης τοῦ ἀέρος εἰς ὀξυγόνον  $\frac{1}{5}$  τοῦ ὄγκου κατὰ προσέγγισιν.

Ἐνα λίτρον τοῦ οἴνου τούτου περιέχει  $120 \times 0,79 = 94,8$  gr οἶνοπνεύματος.

Ὅθεν :

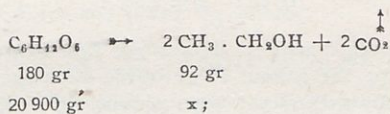


ἐξ οὗ : α) x = 123,65 gr ὀξέος κατὰ λίτρον, ἢ 12,36 %  
καὶ β) ψ = 46,16 l ὀξυγόνου, ἢ  $46,16 \times 5 = 230,8 \text{ l}$  ἀέρος.

16. Γλεύκος έχει περιεκτικότητα εις γλυκόζην 22 %. 'Εάν υποθέσωμεν, ότι κατά την ζύμωσιν τοῦ γλεύκουσ τούτου τὰ 95 % τῆς γλυκόζης μετατρέπονται εις οἰνόπνευμα καὶ CO<sub>2</sub>. Ζητεῖται :

α) Τὸ βάρος τοῦ οἰνοπνεύματος, ποῦ θὰ προκύψῃ ἐξ 100 Kg γλεύκουσ.

β) 'Η κατ' ὄγκον περιεκτικότησ εις οἰνόπνευμα τοῦ ἐκ τῆς ζύμωσews παραχθισομένου οἴνου. Πυκνότησ οἰνοπνεύματος 0,79.



ἐξ οὗ:  $x = 10\,682 \text{ gr}$ , ἢ  $10\,682 : 0,79 = 13\,521 \text{ cm}^3$

καὶ ἡ κατ' ὄγκον περιεκτικότησ εις οἰνόπνευμα 13,52 %.

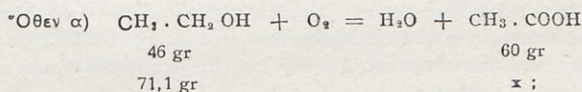
17) Οἶνος περιέχων 90 cm<sup>3</sup> οἰνοπνεύματος κατὰ λίτρον μετατρέπεται εις ὄξωσ. Ζητεῖται :

α) Ποία εἶναι ἡ μεγίστη συμπύκνωσισ, τὴν ὁποῖαν δύναται νὰ λάβῃ τὸ παραχθὲν ὄξωσ, ἐὰν θεωρηθῇ, ὅτι κατὰ τὴν μεταβολὴν ταύτην δὲν ἐπέρχεται αὐξήσισ τοῦ ὄγκου. ('Η συμπύκνωσισ θὰ ἐκφράζεται εις γραμμάρια ὀξεικοῦ ὀξέωσ ἀνὰ λίτρον ὕγρου).

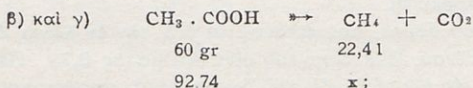
β) Διὰ ποῖασ ἐπιδράσεωσ θὰ ἡδύνατο ἀπὸ τὸ ληφθὲν ὄξωσ νὰ ληφθῇ μεθάνιον καὶ

γ) Ποῖωσ ὁ ὄγκωσ τοῦ μεθάνιου, ποῦ θὰ παραχθῇ ἐξ ἑνὸσ λίτρου τοῦ ὄξωσ. Πυκνότησ οἰνοπνεύματος 0,79.

\*Ο οἶνωσ οὗτωσ περιέχει λίτρον  $90 \times 0,79 = 71,1 \text{ gr}$  οἰνοπνεύματος.



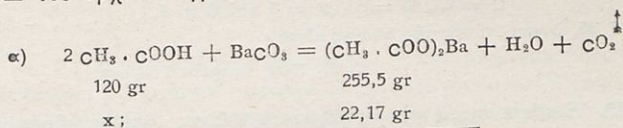
ἐξ οὗ:  $x = 92,74 \text{ gr}$  ὀξέωσ.



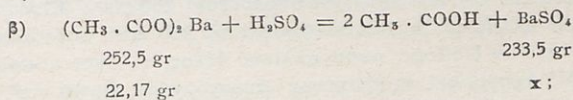
καὶ  $x = 34,62 \text{ l}$

18. 'Ενα ὕγρὸν ἀποτελεῖται ἐξ οἰνοπνεύματος καὶ ὕδατωσ. Λαμβάνονται 100 cm<sup>3</sup> ἐξ αὐτοῦ καὶ πυροῦνται ἐν κλειστῷ εις 100° παρῴσια μίγματος διχρωμικοῦ καλλίου καὶ θεικοῦ ὀξέωσ, ὥστε τὸ οἰνόπνευμα νὰ μετατραπῇ εις ὀξεικὸν ὀξὺ. 'Αποχωρίζεται κατόπιν καταλλήλωσ τὸ παραχθὲν ὀξεικὸν ὀξὺ καὶ ἐξουδετεροῦται μὲ ἀνθρακικὸν βάρωον (BaCO<sub>3</sub>). Ξηραίνεται τὸ ληφθὲν ὀξεικὸν βάρωον, τὸ

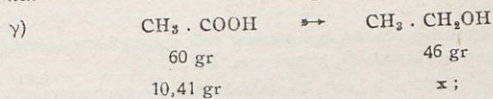
όποιον ζυγιζόμενον ἔχει βάρος 22,17 gr. Διὰ νὰ διαπιστώσωμεν, ἔάν τὸ ληφθὲν ὀξεϊκὸν βάρυον εἶναι καθαρὸν, τὸ μετατρέπομεν διὰ θεικοῦ ὀξέος εἰς θεικὸν βάρυον. Ποῖον πρέπει νὰ εἶναι τὸ βάρος τοῦ θεικοῦ βαρίου πού θὰ προκύψῃ; Ἐάν ὑποτεθῆ, ὅτι τὸ ὑπολο-  
γισθὲν βάρος τοῦ θεικοῦ βαρίου εὐρίσκεται καὶ κατὰ τὴν ζύγισιν, ποῖον ἦτο τότε τὸ βάρος τοῦ οἰνοπνεύματος πού περιείχετο εἰς τὰ 100 cm<sup>3</sup> τοῦ ἀρχικοῦ ὕγρου;



ἐξ οὗ:  $x = 10,41 \text{ gr}$



καὶ  $x = 20,26 \text{ gr}$  θεικοῦ βαρίου



καὶ  $x = 7,98 \text{ gr}$  οἰνοπνεύματος

19. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως 1,23 gr ἀζωτούχου ὀργανικῆς ἐνώ-  
σεως λαμβάνομεν: 2,64 gr CO<sub>2</sub> καὶ 0,45 gr ὕδατος. Εἰς δευτέραν  
ἀνάλυσιν ἐπὶ τῆς αὐτῆς ποσότητος τῆς οὐσίας ταύτης λαμβάνομεν  
112 cm<sup>3</sup> ἀζώτου. Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας εἶναι 4,23.  
Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

Ἡ μοριακὴ μᾶζα τῆς οὐσίας εἶναι:  $M = 4,23 \times 29 = 123$   
Ἐξ ἄλλου, τὸ βάρος τοῦ ἀζώτου τοῦ περιεχομένου ἐντὸς τῆς ληφθείσης ποσό-  
τητος τῆς οὐσίας εἶναι:

$$\begin{array}{rcl} & 22400 \text{ cm}^3 & 28 \text{ gr} \\ & 112 \text{ cm}^3 & x; \end{array}$$

ἐξ οὗ:  $x = 0,14 \text{ gr}$  ἀζώτου

Συνεπῶς, εἰς τὰ 1,23 gr τῆς οὐσίας περιέχονται:

$$\text{C} = 2,64 \cdot \frac{12}{44} = 0,72 \text{ gr}$$

$$\text{H} = 0,45 \cdot \frac{2}{18} = 0,05 \text{ gr}$$

$$\text{N} = \dots \dots \dots 0,14 \text{ gr}$$

$$\text{καὶ O} = \text{τὸ ὑπόλοιπον} = 0,32 \text{ gr}$$

“Οθεν :

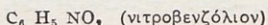
Ουσία	C	H	N	O
1,23 gr	0,72 gr	0,05 gr	0,14 gr	0,32 gr
123 gr	x ;	ψ ;	Z ;	ω ;

έξ οἷ : C = 72 gr , H = 5 gr , N = 14 gr καὶ O = 32 gr

Διαιροῦντες τὰ ποσὰ ταῦτα διὰ τῶν ἀντιστοιχῶν ἀτομικῶν μαζῶν

ἔχομεν : C = 6 , H = 5 , N = 1 καὶ O = 2,

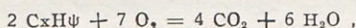
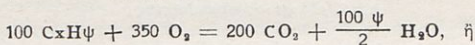
έξ οἷ, ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας εἶναι :



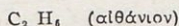
20. Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 100 cm<sup>3</sup> ἀερίου ὑδρογονάνθρακος καὶ 400 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου. Ἀναπτύσσεται κατόπιν ἠλεκτρικὸς σπινθήρ, μετὰ τὸν ὁποῖον ἀπομένει ὑπόλοιπον 250 cm<sup>3</sup>. Εἰσάγεται ἐκεῖ διάλυμα KOH, τὸ ὁποῖον ἀπορροφεῖ τὰ 200 cm<sup>3</sup> τοῦ ἀερίου. Εἰσάγεται κατόπιν διάλυμα πυρογαλλικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει τὸ KOH ἀπορροφεῖ τὸ ὀξυγόνον ἀνερχόμενον εἰς 50 cm<sup>3</sup>. Νὰ εὑρεθῇ ὁ χημ. τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος δοθέντος, ὅτι τὸ εἶδ. βάρους του εἶναι σχεδὸν 1.

Ἐκ τοῦ ἀποτελέσματος τῶν ἀπορροφήσεων τοῦ παραχθέντος κατὰ τὴν καθυσιν CO<sub>2</sub> καὶ τοῦ ὑπολειφθέντος O<sub>2</sub> προκύπτει, ὅτι :

Διὰ τὴν καθυσιν τῶν 100 cm<sup>3</sup> τοῦ ὑδρογονάνθρακος ἐχρησιμοποιήθησαν 350 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου καὶ παρήχθησαν 200 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Συνεπῶς :



Ἐξ οἷ προκύπτει, ὅτι : x = 2 καὶ ψ = 6, ὁ δὲ τύπος τοῦ ὑδρογονάνθρακος εἶναι :

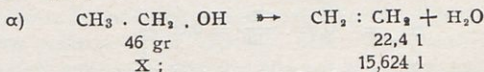


Πράγματι, οὗτος ἔχει μορ. μάζαν 30, ἥτοι εἶδ. βάρους  $\epsilon = \frac{30}{29} = 1$  περίπου.

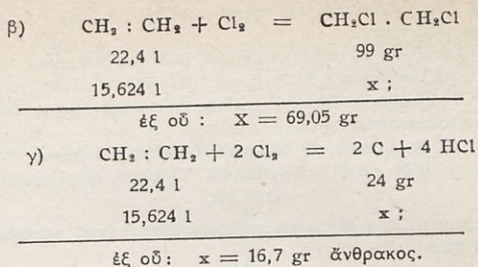
21. α) Προκειμένου νὰ ληφθοῦν 15,624 λίτρα αἰθυλενίου, εἰς πόσον ἀπόλυτον οἰνόπνευμα πρέπει νὰ ἐνεργήσῃ πυκνὸν θεικὸν ὀξύ ;

β) Ἐπὶ τοῦ ληφθέντος ἀερίου προστίθεται ἴσος ὄγκος χλωρίου καὶ τὸ μίγμα τίθεται εἰς τὸ διάχυτον φῶς. Πόση μάζα M<sub>1</sub> ὑγροῦ θὰ προκύψῃ ;

γ) Πόση θὰ ἦτο ἡ μάζα M<sub>2</sub> τοῦ στερεοῦ, ποῦ θὰ προέκυπτεν, ἐὰν προσετίθετο εἰς τὸ αἰθυλένιον διπλάσιος ὄγκος χλωρίου καὶ ἀνεφλέγετο τὸ μίγμα ;



έξ οἷ : x = 32,08 gr



22. Έντὸς εὐδιόμετρου εἰσάγονται 10 cm<sup>3</sup> μίγματος ὑδρογόνου καὶ μεθανίου. Εἰσάγονται κατόπιν 20 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου καὶ προκαλεῖται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. Ἀπομένουν τότε μόνον 13 cm<sup>3</sup> ἀερίου. Δι' ἐπιδράσεως διαλύματος ΚΟΗ ἐπὶ τοῦ ἀερίου τούτου ἀπομένουν ἐξ αὐτοῦ 9 cm<sup>3</sup>. Τέλος, δι' ἐπιδράσεως πυρογαλλικοῦ ὀξέος καὶ ΚΟΗ ἀπορροφεῖται καὶ τὸ ὑπόλοιπον ἀέριον. Ζητεῖται ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος.

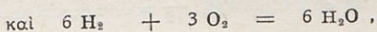
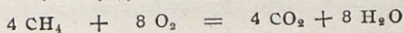
Ἐκ τῶν δεδομένων τοῦ προβλήματος προκύπτει, ὅτι κατὰ τὴν καθῆσιν τῶν 10 cm<sup>3</sup> τοῦ μίγματος :

α) Παρήχθησαν :  $13 - 9 = 4 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ ,

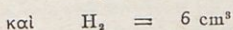
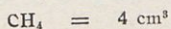
β) Κατηναλώθησαν δέ :  $20 - 9 = 11 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου.

Συνεπῶς, ἐκ τῶν 11 cm<sup>3</sup> τοῦ ὀξυγόνου, τὰ 4 cm<sup>3</sup> ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὴν καθῆσιν τοῦ C τοῦ μεθανίου παραχθέντων 4 cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>, τὰ δὲ ὑπόλοιπα 7 cm<sup>3</sup> κατηναλώθησαν διὰ τὴν καθῆσιν τοῦ ὑδρογόνου τοῦ ὑδρογονάνθρακος καὶ τοῦ ἐλευθέρου ὑδρογόνου τοῦ μίγματος.

\*Ὅθεν, ἡ καθῆσις τοῦ μίγματος παριστᾶται ὡς ἐξῆς :



ἐξ οὗ προκύπτει, ὅτι τὸ μίγμα περιεῖχεν :



23. Ὁργανικὴ ἔνωσις ἀποτελεῖται ἐξ ἀνθρακος, ὑδρογόνου καὶ ὀξυγόνου, εἶναι δὲ ἐστὴρ μονοβασικοῦ ὀξέος καὶ ἔχει εἰδικὸν βᾶρος ἀτμῶν 4. Ποῖος εἶναι ὁ χημικὸς τῆς τύπος ; Γνωστοῦ ὄντος ὅτι διὰ τοῦ ΚΟΗ παρέχει ἄλας, τοῦ ὁποῦ το βᾶρος εἶναι τὰ  $\frac{28}{9}$  τοῦ ἰδιοῦ τῆς, ποῖος εἶναι ὁ ἀναλυτικὸς τῆς τύπος ;

α) Ἡ μοριακὴ μᾶζα τῆς ἔνώσεως εἶναι :  $M = 4 \times 29 = 116$ .

Ἐξ ἄλλου, ὁ γενικὸς τύπος αὐτῆς εἶναι :  $\text{C}_x \text{H}_\psi \cdot \text{O} \cdot \text{CO} \cdot \text{R}$ .

\*Ἦτοι, εἰς τὸ μόριον αὐτῆς ὑπάρχουν δύο ἅτομα ὀξυγόνου μοριακῆς μάζης  $2 \times 16 = 32$ . Οὕτω, τὸ ὑπόλοιπον τοῦ μορίου μάζης  $116 - 32 = 84$  ἀνήκει εἰς ἅτομα ἀνθρακος καὶ ὑδρογόνου.

Ἐάν εἰς τὸ μόριον τοῦτο ὑπῆρχον 7 ἅτομα ἀνθρακος, ταῦτα θὰ ἐκάλυ-

πτον  $7 \times 12 = 84$ , ήτοι όλόκληρον τήν μάζαν και δέν θά ύπήρχον εις τὸ μόριον ύδρογόνα, ὄπερ ἀδύνατον.

Ἐάν ἐξ ἄλλου εις τὸ μόριον ύπήρχον 5 ἄτομα ἀνθρακος, τότε εις τὸ μόριον θά ἔπρεπε νά ύπάρχουν και 24 ἄτομα ύδρογόνου. ὥστε νά καλύπτεται ἡ μάζα :  $5 \times 12 = 60 + 24 = 84$ . Τοῦτο ὁμως εἶναι ἀδύνατον ἐπίσης, διότι δέν ύπάρχουν διαθέσιμα τόσα σθένη.

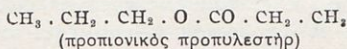
Συνεπῶς, εις τὸ μόριον τῆς ἐνώσεως ύπάρχουν 6 ἄτομα ἀνθρακος και 12 ἄτομα ύδρογόνου, διότι :  $6 \times 12 = 72 + 12 = 84$ . Ὁ τύπος τῆς ἐνώσεως εἶναι οὕτω :



β) Ἡ μοριακὴ μάζα τῆς μετὰ καλίου ἐνώσεως τοῦ μονοβασικοῦ ὀξέος τοῦ ἐστέρος εἶναι :

$$M = 116 \times \frac{28}{29} = 112.$$

Δοθέντος, ὅτι ἡ ἀτομικὴ μάζα τοῦ καλίου εἶναι 39, ἔπεται, ὅτι ἡ μάζα τοῦ μοριακοῦ ὑπολοίπου τοῦ ὀξέος τούτου εἶναι  $112 - 39 = 73$ , ποσὸν ὄπερ ἀντιστοιχεῖ εις τὸ προπιονικόν ὀξύ. Συνεπῶς, ὁ ἀναλυτικὸς τύπος τοῦ ἐστέρος εἶναι :



24. Ἐντὸς κλειστοῦ χώρου προκαλοῦμεν ἔκρηξιν  $\frac{1}{100}$  τοῦ γραμμορίου ὑγρᾶς ἔκρηκτικῆς ὕλης. Μετὰ τὴν ψύξιν συλλέγομεν : α)  $\frac{1}{40}$  τοῦ γραμμορίου ὕδατος, β)  $672 \text{ cm}^3$   $CO_2$  μετρουμένου ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας θερμοκρασίας και πίεσεως, τὸ ὅποιον ἀπορροφεῖται ὑπὸ διαλύματος  $KOH$ , και γ) Ἐνα μίγμα ἀζώτου και ὀξυγόνου, τὸ ὅποιον ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας ἔχει ὄγκον  $392 \text{ cm}^3$  και εἶδ. βάρος 0,9852. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας και

β) Ἡ ἐξίσωσις τῆς ἐκρήξεως τῆς.

Εἰς τὴν ληφθεῖσαν ποσότητα τῆς οὐσίας ἔχομεν :

α)  $H_2O = \frac{18}{40} = 0,45 \text{ gr}$ , ἐξ οὗ :  $H = 0,45 \cdot \frac{8}{18} = 0,05 \text{ gr}$  και  $O = 0,4 \text{ gr}$

β)  $CO_2 = 672 \text{ cm}^3 = 44 \cdot \frac{672}{22400} = 1,32 \text{ gr}$ , ἐξ οὗ :  $C = 1,32 \cdot \frac{12}{44} = 0,36 \text{ gr}$   
και  $O = 0,96 \text{ gr}$ .

γ) Ὡς πρὸς τὰ ἐλεύθερα  $N_2$  και  $O_2$  ἐργαζόμεθα ὡς ἑξῆς :

Τὰ εἶδ. βάρη αὐτῶν εἶναι :

Τοῦ ἀζώτου :  $\frac{28}{29} = 0,9655$ , τοῦ δὲ ὀξυγόνου :  $\frac{32}{29} = 1,1034$

Δοθέντος, ὅτι τὸ μίγμα ἔχει εἶδ. βάρος 0,9852, ἔπεται ὅτι ἡ εἰς αὐτὸ ἀναλογία τῶν δύο ἀερίων εἶναι :

$$\begin{array}{rcc}
 N_2 = 0,9655 & & 0,1182 \text{ μέρη ἀζώτου} \\
 & \searrow & \nearrow \\
 & 0,9852 & \\
 & \nearrow & \searrow \\
 O_2 = 1,1034 & & \frac{0,0197}{0,1379} \text{ μέρη ὀξυγόνου}
 \end{array}$$



\*Οθεν :

Μίγμα	N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
0,1379 cm <sup>3</sup>	0,1182 cm <sup>3</sup>	0,0197 cm <sup>3</sup>
392 cm <sup>3</sup>	x ;	ψ ;
έξ οὔ : X = 336 cm <sup>3</sup> και ψ = 56 cm <sup>3</sup>		

Τὸ δὲ βάρος αὐτῶν εἶναι :

$$N_2 = 28 \times \frac{336}{22400} = 0,42 \text{ gr}$$

$$\text{καὶ } O_2 = 32 \times \frac{56}{22400} = 0,08 \text{ gr}$$

Πλὴν τοῦ ἐλευθέρου αὐτοῦ ὀξυγόνου, ἔχομεν καὶ τὸ ὀξυγόνον τῶν κατὰ τὴν ἑκρηξιν παραχθέντων : H<sub>2</sub>O καὶ CO<sub>2</sub>. Οὕτω, τὸ ὀλικόν βάρος τοῦ ὀξυγόνου εἰς τὴν ληφθεῖσαν ποσότητα τῆς οὐσίας εἶναι :

$$O_2 = 0,4 + 0,96 + 0,08 = 1,44 \text{ gr}$$

Αἱ ὡς ἄνω εὑρεθεῖσαι ποσότητες τῶν στοιχείων ἀντιστοιχοῦν εἰς τὸ  $\frac{1}{100}$

τοῦ γραμμομορίου τῆς οὐσίας. Εἰς ὀλόκληρον τὸ γραμμομόριον αὐτῆς εὐρίσκεται τὸ 100 πλάσιον, ἦτοι :

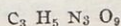
$$C = 36 \text{ gr} , \text{ ἢ } 36 : 12 = 3 \text{ γραμμοάτομα}$$

$$H = 5 \text{ gr} , \text{ ἢ } 5 : 1 = 5 \quad \gg$$

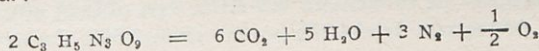
$$N = 42 \text{ gr} , \text{ ἢ } 42 : 14 = 3 \quad \gg$$

$$\text{καὶ } O = 144 \text{ gr} , \text{ ἢ } 144 : 16 = 9 \quad \gg$$

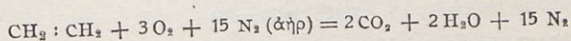
Συνεπῶς, ὁ συνοπτικὸς τύπος τῆς οὐσίας εἶναι :



β) Ἐκ τῶν προϊόντων τῆς ἐκρήξεως προκύπτει, ὅτι ἡ ἐξίσωσις τῆς ἐκρήξεως εἶναι :



25. Ἐντὸς κλειστοῦ δοχείου μὲ ἀνθεκτικὰ τοιχώματα ἀναφλέγεται μίγμα ἑνὸς γραμμομορίου αἰθυλενίου καὶ ἐπαρκὸς ποσότητος ἀέρος διὰ τὴν πλήρη καθυσιν τοῦ αἰθυλενίου. Ἐὰν θεωρήσωμεν, ὅτι ἡ εἰδ. θερμότης, ἀνὰ γραμμομόριον ἀερίου εἶναι ἀνεξάρτητος τῆς θερμοκρασίας καὶ ἡ αὐτὴ δι' ὅλα τὰ ἀέρια, ἴσοῦται δὲ μὲ 7 Cal/gr, ποῖα θὰ εἶναι ἡ θερμοκρασία, εἰς τὴν ὀποίαν θὰ φθάσῃ τὸ μίγμα τῶν ἀερίων ; θερμότης καύσεως τοῦ αἰθυλενίου 320 Cal/Kg ἀνὰ γραμμομόριον.



\*Ἦτοι, μετὰ τὴν καθυσιν ἔχομεν 19 γραμμομόρια ἀερίων.

Κατὰ τὴν καθυσιν ταύτην παρήχθησαν 320 Cal/Kg, ἢ 320 000 cal/gr.

Διὰ τὴν ὕψωθῆ ἢ θερμοκρασία τῶν ἀερίων τῆς καύσεως κατὰ ἕνα βαθμόν,

άπαιτούνται  $19 \times 7 = 133$  Cal/gr. Συνεπώς αί 320 000 Cal/gr έχουν άνυψώσει τήν θερμοκρασίαν τών αερίων αύτών κατά :

$$320\,000 : 133 = 2406^\circ \text{C.}$$

26. Έχομεν δύο ούσιαις Α και Β. 'Η Α έχει ειδ. βάρος τών άτμων της 4,09 και έάν διαλυθῆ 1 gr αύτῆς έντός 100 gr ένός ύγρου καταβιβάζει τό σημ. πήξεως αύτοῦ κατά  $0^\circ,45$ . Έάν διαλυθοῦν 2,5 gr τῆς ούσιαις Β έντός 100 gr τοῦ αύτοῦ ύγρου, καταβιβάζουν τό σημ. πήξεως αύτοῦ κατά  $0^\circ,349$ . Ζητεῖται ἡ μορ. μᾶζα τῆς ούσιαις Β-Δοθέντος, ὅτι ἡ ούσία εἶναι ὕδρογονάνθραξ, νά γραφῆ ὁ χημ. τύπος αύτῆς.

'Η μορ. μᾶζα τοῦ σώματος Α εἶναι :

$$M_1 = 4,09 \times 29 = 118$$

'Εστω  $M_2$  ἡ άγνωστος μορ. μᾶζα τοῦ σώματος Β.

$$\text{Οὕτω : } M_2 = \frac{A}{0,349} \cdot \frac{2,5}{100}$$

$$\text{καί } M_1 = 118 = \frac{A}{0,45} \cdot \frac{1}{100}$$

Διαιροῦντες κατά μέλη ἔχομεν :

$$\frac{M_2}{118} = \frac{2,5 A}{34,9} : \frac{A}{45}, \quad \eta \quad \frac{2,5 A}{34,9} \times \frac{45}{A} = \frac{112,5}{34,9},$$

έξ οὗ :  $M_2 = 380$ , ἧτις ἀντιστοιχεῖ εἰς τόν κεκορεσμένον ὕδρογονάνθρακα :



27. Έκ τῆς ἀναλύσεως 0,407 gr ούσιαις ἀποτελουμένης έξ ἄνθρακος, ὕδρογόνου και δξυγόνου προκύπτουν τὰ έξῆς : Τό βάρος τών σωλήνων με τόθεικόν ὀξὺ ἔχει αύξηθῆ κατά 0,495 gr. Τό βάρος τών σωλήνων με τό διάλυμα τοῦ ΚΟΗ ἔχει αύξηθῆ κατά 0,968 gr. Τό ειδ. βάρος τών άτμων τῆς ούσιαις εἶναι 2,565. Ζητεῖται :

α) 'Ο χημ. τύπος τῆς ούσιαις.

β) Ποιοι εἶναι οἱ ἀναλυτικοὶ τύποι, τοὺς ὁποίους δύναται νά λάβῃ τό μόριον τῆς ούσιαις και

γ) Ποῖος έκ τών τύπων αύτῶν εἶναι ὁ ἀληθῆς δεδομένου ὅτι ἡ ούσία δέν εἶναι αιθῆρ, δύναται δέ νά ὀξειδωθῆ και νά δώσῃ ὀξὺ. Διάλυμα 0,407 gr τῆς ούσιαις αύτῆς δύναται νά ένωθῆ με 0,308 gr ΚΟΗ.

'Η μοριακή μᾶζα τῆς ούσιαις εἶναι :

$$2,565 \times 29 = 74$$

Τό  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ἀπορροφεῖ ὕδρατμούς. 'Αρα, τό παραχθέν ὕδωρ κατά τήν καθύσιν τῆς ούσιαις ζυγίζει 0,495 gr, έξ οὗ τό βάρος τοῦ Η τῆς ούσιαις εἶναι :

$$0,495 \times \frac{2}{18} = 0,055 \text{ gr}$$

Τὸ ΚΟΗ ἀπορροφῆι τὸ CO<sub>2</sub>, τοῦ ὁποίου τὸ βάρους εἶναι 0,968 gr, ἐξ οὗ  
τὸ βάρους τοῦ ἄνθρακος :  $0,968 \times \frac{12}{44} = 0,264$  gr.

Τὸ ὑπόλοιπον τοῦ βάρους τῆς οὐσίας, ἦτοι :  $0,407 - 0,139 = 0,268$  ἀνήκει  
εἰς τὸ ὀξυγόνον.

\*Ὅθεν :

Οὐσία	C	H	O
0,407 gr	0,264 gr	0,055 gr	0,088 gr
74 gr	X ;	ψ ;	z ;

ἐξ οὗ : C = 48 gr, ἢ 48 : 12 = 4 γραμμοτόμα

H = 10 gr, ἢ 10 : 1 = 10 »

καὶ O = 16 gr, ἢ 16 : 16 = 1 »

Ὅτω, ὁ συνοπτικὸς τύπος τῆς οὐσίας εἶναι :



β) CH<sub>3</sub> · CH<sub>2</sub> · CH<sub>2</sub> · CH<sub>2</sub>OH

CH<sub>3</sub> · CH<sub>2</sub> · CH(OH) · CH<sub>3</sub>

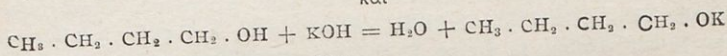
CH<sub>3</sub> · CH<sub>2</sub> · O · CH<sub>2</sub> · CH<sub>3</sub>

κ. ο. κ.

γ) Ὁ πρῶτος διότι :



καὶ



74 gr                      56 gr

0,407 gr                      x ;

$$x = 0,308 \text{ gr}$$

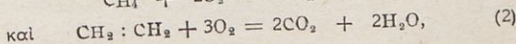
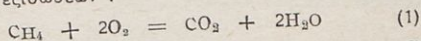
28. Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται 150 cm<sup>3</sup> ὀξυγόνου καὶ 50  
cm<sup>3</sup> μίγματος μεθανίου καὶ αἰθυλενίου, προκαλεῖται δὲ κατόπιν ἠλε-  
κτρικὸς σπινθήρ. Δι' ἐπιδράσεως διαλύματος ΚΟΗ ἀπορροφῶνται  
70 cm<sup>3</sup> ἐκ τοῦ ἀπομένοντος ἀερίου. Ζητοῦνται :

α) Οἱ ὄγκοι τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθυλενίου χωριστά.

β) Ὁ ὄγκος καὶ ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος τῶν ἀερίων, ποῦ εὐ-  
ρίσκοντο ἐντὸς τοῦ εὐδιομέτρου μετὰ τὴν ἔκρηξιν τοῦ ἠλ. σπινθήρος  
καὶ πρὸ τῆς εἰσαγωγῆς ἐκεῖ τοῦ διαλύματος τοῦ ΚΟΗ.

\*Ἐστὼ X cm<sup>3</sup> ὁ ὄγκος τοῦ μεθανίου καὶ ψ cm<sup>3</sup> ὁ ὄγκος τοῦ αἰθυλενίου.  
τὸ δὲ ἄθροισμα αὐτῶν :  $x + \psi = 50$  cm<sup>3</sup>

\*Ἐκ τῶν ἐξισώσεων :



Στ. Σελμπέτη, Προβλήματα Χημείας.

Προκύπτει ότι :

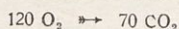
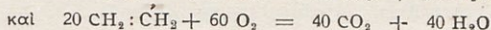
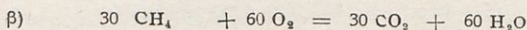
- α) Κατά την καύσιν  $X$  δγκων μεθανίου προκύπτουν  $x$  δγκοι  $\text{CO}_2$   
 και β) » » »  $\psi$  » αίθυλενίου »  $2\psi$  » »  
 Κατά τὸ πρόβλημα, τὸ ἄθροισμα  $x + 2\psi$  τῶν δγκων τοῦ παραχθέντος  
 $\text{CO}_2$  ἐκ τῆς καύσεως τοῦ μίγματος εἶναι  $70 \text{ cm}^3$ .

Συνεπῶς :

$$x + 2\psi = 70 \text{ cm}^3$$

$$x + \psi = 50 \text{ cm}^3$$

ἐξ οὗ:  $x = 30 \text{ cm}^3$  καὶ  $\psi = 20 \text{ cm}^3$



\*Ἦτοι: α) Ἐκ τῶν εισαχθέντων  $150 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου κατηναλώθησαν τὰ  $120 \text{ cm}^3$ , τὰ δὲ ὑπόλοιπα  $30 \text{ cm}^3$  παρέμειναν εἰς τὸ εὐδιόμετρον ἀχρησιμοποίητα.

β) Κατὰ τὴν καύσιν τοῦ μίγματος παρήχθησαν  $70 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ , καθὼς καὶ ποσότης ὕδατος, τὸ ὅποιον προσετέθη εἰς τὸ ὑγρὸν τοῦ εὐδιομέτρου.

\*Ἄρα, μετὰ τὴν καύσιν εἰς τὸ εὐδιόμετρον ὑπῆρχον :

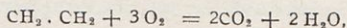
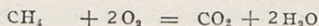
$$\text{O}_2 = 30 \text{ cm}^3 \text{ καὶ } \text{CO}_2 = 70 \text{ cm}^3$$

29. Ἐντὸς εὐδιομέτρου εισάγεται ὠρισμένος δγκος μίγματος μεθανίου καὶ αἰθυλενίου, κατόπιν δὲ  $60 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου. Μετὰ τὴν ἔκρηξιν ἠλεκτρ. σπινθήρος ἐντὸς τοῦ μίγματος καὶ ψύξιν λαμβάνομεν  $40 \text{ cm}^3$  ἀερίου, ἐξ ὧν τὰ  $32 \text{ cm}^3$  ἀπορροφονται ὑπὸ διαλύματος  $\text{KOH}$ , τὰ δὲ ὑπόλοιπα ὑπὸ φωσφόρου. Ζητοῦνται οἱ δγκοὶ τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθυλενίου.

Κατὰ τὴν καύσιν τοῦ μίγματος τῶν δύο ἀερίων παρήχθησαν  $32 \text{ cm}^3 \text{ CO}_2$ , κατηναλώθησαν δὲ  $60 - 8 = 52 \text{ cm}^3 \text{ O}_2$ , δεδομένου ὅτι ἔμειναν ἀχρησιμοποίητα ἐξ αὐτοῦ  $40 - 32 = 8 \text{ cm}^3$ .

\*Ἔστωσαν  $x$  τὰ  $\text{cm}^3$  τοῦ μεθανίου καὶ  $\psi$  τὰ  $\text{cm}^3$  τοῦ αἰθυλενίου.

\*Ἐκ τῶν ἐξισώσεων :

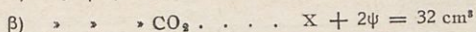
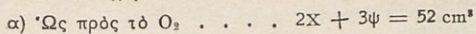


Προκύπτει, ὅτι :

α) Κατὰ τὴν καύσιν  $X$  δγκων  $\text{CH}_4$  ἀπαιτοῦνται  $2X$  δγκοὶ  $\text{O}_2$ , παράγονται δὲ  $X$  δγκοὶ  $\text{CO}_2$ .

β) Κατὰ τὴν καύσιν  $\psi$  δγκων  $\text{CH}_2 : \text{CH}_2$  ἀπαιτοῦνται  $3\psi$  δγκοὶ  $\text{O}_2$ , παράγονται δὲ  $2\psi$  δγκοὶ  $\text{CO}_2$ .

Ένταῦθα ἔχομεν :



---


$$\text{ἐξ οὗ } X = 8 \text{ cm}^3 \text{ καὶ } \psi = 12 \text{ cm}^3$$

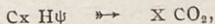
30. Ἐντὸς εὐδιομέτρου εἰσάγονται N cm<sup>3</sup> ἀερίου ὕδρογονάνθρακος καὶ περίσσεια ὀξυγόνου, κατόπιν δὲ προκαλεῖται ἐκεῖ ἡλεκτρ. σπινθήρ. Μετὰ τὴν ψύξιν εὐρίσκεται, ὅτι N cm<sup>3</sup> ἀερίου ἀπορροφοῦνται ὑπὸ διαλύματος KOH καὶ ἀπομένει μόνον ὀξυγόνον. Εὐρίσκεται ἐξ ἄλλου, ὅτι ὁ ὕδρογονάνθραξ αὐτὸς ἔχει πυκνότητα 8 φορές μεγαλύτεραν ἀπὸ τὴν πυκνότητα τοῦ ὕδρογόνου. Ζητεῖται :

α) Πόσα γραμμάρια ἀνθρακος περιέχονται ἐντὸς τοῦ γραμμωμορίου τοῦ ὕδρογονάνθρακος τούτου.

β) Ποῖα εἶναι ἡ μοριακὴ του μάζα καὶ

γ) Ποῖος εἶναι ὁ χημ. τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος.

Ἐστω C<sub>x</sub> H<sub>ψ</sub> ὁ τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος. Κατὰ τὴν καύσιν αὐτοῦ ἔχομεν :



ἦτοι : Ἀπὸ κάθε δγκον τοῦ ὕδρογονάνθρακος παράγονται X δγκοὶ CO<sub>2</sub> καὶ ἀπὸ N cm<sup>3</sup> ὕδρογονάνθρακος παράγονται NX cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>.

Ἐπειδὴ ἐνταῦθα ἐκ τῶν N cm<sup>3</sup> τοῦ ὕδρογονάνθρακος παράγονται N cm<sup>3</sup> ἐπίσης CO<sub>2</sub>, ἔπεται ὅτι X = 1. Συνεπῶς :

α) Εἰς τὸ γραμμωμόριον τοῦ ὕδρογονάνθρακος τούτου ὑπάρχει ἓν γραμμοάτομον ἀνθρακος, ἦτοι 12 gr.

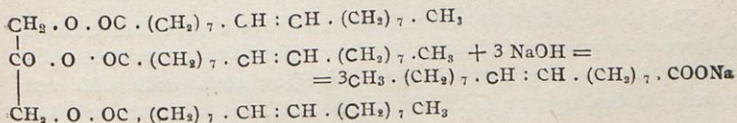
β) Τὸ εἰδ. βᾶρος τοῦ H<sub>2</sub> =  $\frac{2}{29}$ . Ἄρα τὸ εἰδ. βᾶρος τοῦ ὕδρογονάνθρακος εἶναι :  $8 \times \frac{2}{29} = \frac{16}{29}$ . Ἡ μορ. μάζα αὐτοῦ εἶναι οὕτω :

$$M = \epsilon \times 29 = \frac{16}{29} \times 29 = 16.$$

γ) Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει καὶ ὁ χημ. τύπος τοῦ ὕδρογονάνθρακος :



31. Πόσα χιλιόγραμμα σάπωπος περιέχοντος 25 % ὑγρασίαν καὶ ξένας ὕλας δυνάμεθα νὰ λάβωμεν ἐξ 100 Kg ἐλαιολάδου ;



884 gr	912 gr
100 000 gr	X ;
έξ οδ :	X = 104 300 gr

Περαιτέρω :

Σάπων καθαρός	Σάπων με ύγρασίαν
75 Kg	100 Kg
104,3 Kg	X ;
έξ οδ :	X = 139 Kg

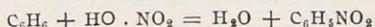
32. 50 cm<sup>3</sup> νιτρικού όξέος πυκνότητος 1,42 και περιεκτικότητος εις όξύ 78 % έπιδρώνοντα έπί βενζολίου μετατρέπουν αυτό [εις νιτροβενζόλιον. Έάν ή άπόδοσις είναι 65 %, ζητείται τό βάρος του παραχθησομένου βενζολίου.

Τά 50 cm<sup>3</sup> του όξέος ζυγίζουσι : 50 × 1,42 = 71 gr

\*Εξ αύτων τά 71 × 0,78 = 55,38 gr είναι τό καθαρόν όξύ.

\*Εξ αύτου πάλιν έλαβον μέρος εις την νίτρωσιν του βενζολίου :

55,38 × 0,65 = 40 gr περίπου. "Οθεν :



63 gr 123 gr

40 gr x ;

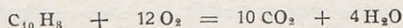
έξ οδ : x = 78 gr

33. Έστω, ότι 15 gr καθαρής ναφθαλίνης καίνονται τελείως έντός καθαρού όξυγόνου. Ζητείται :

α) Ό όγκος του καταναλωθέντος όξυγόνου.

β) Ό όγκος του CO<sub>2</sub>, που θα προκύψη, και

γ) Τό βάρος του παραχθησομένου ύδατος.



128 gr 268,8 l 224 l 72 gr

15 gr X ; ψ ; z ;

έξ οδ : X = 31,5 l, ψ = 26,25 l z = 8,44 gr

34. Μίγμα μεθανίου και αιθυλενίου διοχετεύεται διά μακροϋ σωλήνος περιέχοντος διάπυρον όξειδιον του χαλκού, τό προϊόν δέ της κάύσεως διοχετεύεται διά μέσου σωλήνος με θεικόν όξύ και κατόπιν διά διαλύματος KOH. Παρατηρείται τότε αύξησις του βά-

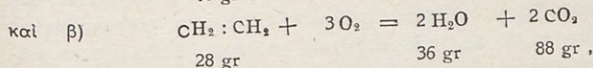
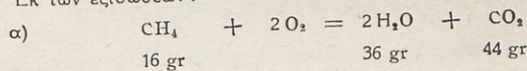
ρους τοῦ μὲν θειικοῦ ὀξέος κατὰ 1,08 gr, τοῦ δὲ διαλύματος τοῦ ΚΟΗ κατὰ 2,20 gr. Ζητοῦνται :

α) Νὰ προσδιορισθῇ κατὰ βάρος καὶ κατ' ὄγκον ἡ ποσότης τοῦ μεθανίου καὶ τοῦ αἰθυλενίου.

β) Νὰ προσδιορισθῇ τὸ εἶδ. βάρος (ὡς πρὸς τὸν ἀέρα) τοῦ μίγματος.

\*Ἐστω  $x$  gr τὸ βάρος τοῦ μεθανίου καὶ  $\psi$  gr τὸ βάρος τοῦ αἰθυλενίου.

\*Ἐκ τῶν ἐξισώσεων :



\*Ἐχομεν :

$$\alpha) \quad \text{Ὡς πρὸς τὸ ὕδωρ: } \frac{36}{16} x + \frac{36}{28} \psi = 1,08$$

$$\beta) \quad \text{» } \text{» } \text{» } \text{CO}_2: \frac{44}{16} x + \frac{88}{28} \psi = 2,2$$

$$\text{ἐξ οὗ: } x = 0,16 \text{ gr καὶ } \psi = 0,56 \text{ gr,}$$

ἦτοι : 0,16 gr μεθανίου καὶ 0,56 gr αἰθυλενίου.

\*Ἡ κατ' ὄγκον περιεκτικότης τοῦ μίγματος εἶναι :

$$\text{CH}_4 = 22400 \cdot \frac{0,16}{16} = 224 \text{ cm}^3$$

$$\text{καὶ } \text{C}_2\text{H}_2 : \text{CH}_2 = 22400 \cdot \frac{0,56}{28} = 448 \text{ cm}^3$$

ἦτοι ἕνας ὄγκος μεθανίου πρὸς 2 ὄγκους αἰθυλενίου.

Δοθέντος, ὅτι τὸ εἶδ. βάρος τοῦ μὲν  $\text{CH}_4 = \frac{16}{29} = 0,55$ , τοῦ δὲ

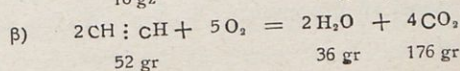
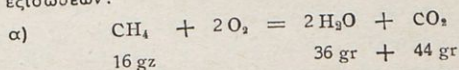
$\text{C}_2\text{H}_2 : \text{CH}_2 = \frac{28}{29} = 0,965$ , ἔπεται ὅτι τὸ εἶδ. βάρος τοῦ μίγματος εἶναι :

$$\epsilon = \frac{0,55 + 2 \times 0,965}{3} = 0,83.$$

35. Μίγμα μεθανίου, ἀκετυλενίου καὶ ἀζώτου ζυγίζει 29,2 gr, παρέχει δὲ διὰ τελείας καύσεως ἐντὸς ὀξυγόνου 48,4 gr  $\text{CO}_2$  καὶ 18 gr ὕδατων. Ζητεῖται τὸ βάρος ἑνὸς ἐκάστου ἐκ τῶν συστατικῶν του.

\*Ἐστω  $X$  gr τὸ βάρος τοῦ μεθανίου καὶ  $\psi$  gr τὸ βάρος τοῦ ἀκετυλενίου.

\*Ἐκ τῶν ἐξισώσεων :



α) Έστω R . COO Ag ο χημ. τύπος του μετά Ag άλατος του όξέος τούτου.

Ή μοριακή του μάζα είναι :

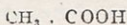
$$\frac{R \cdot \text{COO Ag}}{X + 108},$$

Ενθα : X = ή άγνωστος μορ. μάζα του ριζικού ύπολοιπου του όξέος και 108 = ή μάζα του Ag,

Συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα του προβλήματος Έχομεν :

$$\frac{X}{35,3} = \frac{108}{64,7}, \text{ έξ οδ} : X = 59 \text{ περίπου.}$$

Συνεπώς, ή μορ. μάζα του όξέος είναι  $59 + 1 = 60$ , ό δέ χημικός τύπος αυτού :



$$\beta) \quad \epsilon = \frac{M}{29} = \frac{60}{29} = 2,068$$

39. Έκ της καύσεως 0,88 gr οργανικής ούσις μη άζωτούχου προκύπτουν : 1,76 gr CO<sub>2</sub> και 0,72 gr ύδατος. Έξ άλλου, ή ούσια αυτή είναι όξυ και παρέχει ένα μόνον άλας με τὸ νάτριον, τὸ δὲ μετά του άργύρου άλας αυτής περιέχει 55,4 % άργύρου. Ζητείται :

α) Ή έκατοστιαία σύνθεσις της ούσις.

β) Ό χημικός τύπος, ή μοριακή μάζα και τὸ ειδικόν βάρος των άτμων αυτής.

α) Τὸ βάρος του άνθρακος επί της ληφθείσης ποσότητας της ούσις είναι :

$$1,76 \times \frac{12}{44} = 0,48 \text{ gr}$$

Τὸ βάρος του ύδρογόνου αυτής είναι :

$$0,72 \times \frac{2}{18} = 0,08 \text{ gr}$$

Τέλος, τὸ ύπόλοιπον του βάρους, ήτοι 0,32 gr. άνήκει εις τὸ δευγόνον της ούσις.

Όθεν :

Ούσια	C	H	O
0, 88 gr	0,48 gr	0,08 gr	0,32 gr
100 gr	X ;	ψ ;	Z ;

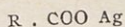
$$\text{έξ οδ} : \quad \text{C} = 54,54 \%$$

$$\text{H} = 9,1 \%$$

$$\text{O} = 36,36 \%$$



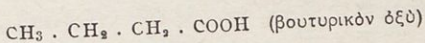
β) Συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα τοῦ προβλήματος τὸ μετὰ τοῦ ἀργύρου ἄλας τοῦ ὀξέος αὐτοῦ ἔχει τὸν τύπον :



\*Ἐστω X gr ἡ μάζα τῆς ρίζης R · COO—, τῆς μάζης τοῦ Ag οὔσης 108 gr. Συνεπῶς :

$$\frac{X}{44,6} = \frac{108}{55,4} \quad \text{καὶ} \quad x = 87 \text{ gr}$$

Οὕτω, ἡ μορ. μάζα τοῦ R · COOH εἶναι  $87 + 1 = 88$ , ὁ δὲ τύπος αὐτοῦ εἶναι :



Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν εἶναι :

$$\epsilon = \frac{M}{29} = \frac{88}{29} = 3,034$$

40. Ὄργανικὸν ὀξύ ἔχει τὴν ἐξῆς ἑκατοστιαίαν σύνθεσιν : C=32 %, H=4 % καὶ O=64 %. Διαλύοντες 4,5 gr τοῦ ὀξέος αὐτοῦ εἰς 100 gr ἀπεσταγμένου ὕδατος παρατηροῦμεν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως τοῦ διαλύματος κατὰ 0,555°. Ζητεῖται :

α) Ὁ χημ. τύπος τοῦ ὀξέος.

β) Δοθέντος, ὅτι τὸ ὀξύ τοῦτο εἶναι διδύναμον καὶ ὅτι περιέχει καὶ δύο ἀλκοολικὰς ομάδας, νὰ γραφῆ ὁ ἀνεπτυγμένος τύπος αὐτοῦ.

γ) Νὰ γραφοῦν οἱ τύποι τῶν δύο ἀλάτων τοῦ ὀξέος αὐτοῦ μετὰ τοῦ καλίου καὶ νὰ ὑπολογισθοῦν αἱ ἀντίστοιχοι μορ. μάζαι.

$$\alpha) M = \frac{A}{\Theta} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{1850}{0,555} \cdot \frac{4,5}{100} = 150$$

\*Ὅθεν :

Οὐσία	C	H	O
100 gr	32 gr	4 gr	64 gr
150 gr	X ;	ψ ;	Z ;

ἐξ οὗ :

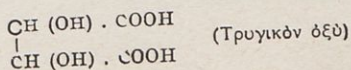
$$C = 43 \text{ gr} , \text{ ἢ } 43 : 12 = 4 \text{ γραμμοάτομα}$$

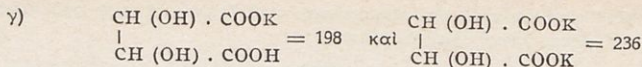
$$H = 6 \text{ gr} , \text{ » } 6 : 1 = 6 \quad \text{»}$$

$$\text{καὶ } O = 96 \text{ gr} , \text{ » } 96 : 16 = 6 \quad \text{»}$$

$$\text{ὁ δὲ χημ. τύπος τοῦ ὀξέος : } C_4 H_6 O_6$$

β) Συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα τοῦ προβλήματος ὁ ἀναλυτ. τύπος τοῦ ὀξέος εἶναι :



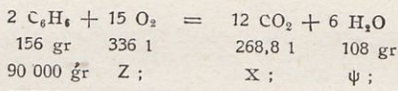


41. Ένα ὄχημα καίει 0,10 λίτρα βενζολίου ( $C_6H_6$ ) ανά χιλιόμετρον. Ἐάν τοῦτο διανύσῃ 1000 Km ζητεῖται :

α) Τὸ βάρος καὶ ὁ ὄγκος τῶν προϊόντων καύσεως.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ καταναλωθέντος ἀέρος.

Πυκνότης βενζολίου 0,9. Περιεκτικότης ἀέρος εἰς ὀξυγόνον κατὰ προσέγγισιν  $\frac{1}{5}$ .



ἐξ οὗ :

$$x = 155 \text{ m}^3, \text{ ἢ } 304,6 \text{ Kg } CO_2$$

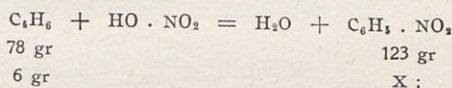
$$\psi = 62,3 \text{ Kg ὕδατος}$$

$$\text{καὶ } Z = 193,8 \text{ m}^3 \text{ ὀξυγόνου, ἢ } 969,23 \text{ m}^3 \text{ ἀέρος.}$$

42. Παρασκευάζεται νιτροβενζόλιον ἐκ 10 gr βενζολίου. Ἡ ἀπόδοσις εἶναι 60 % τῆς θεωρητικῆς. Τὸ παραχθὲν νιτροβενζόλιον διαλύεται εἰς 1 λίτρον αἰθέρος ἔχοντος πυκνότητα 0,72. Ζητεῖται :

α) Ποῖον τὸ βάρος τοῦ παραχθέντος νιτροβενζολίου.

β) Ποῖα ἡ ἀνύψωσις τοῦ σημ. ζέσεως τοῦ αἰθέρος τοῦ διαλύσαντος τὸ νιτροβενζόλιον.



ἐξ οὗ :  $X = 9,46 \text{ gr}$

$$\beta) \quad \theta = \frac{E}{M} \cdot \frac{m'}{m} = \frac{2100}{123} \cdot \frac{9,46}{720} = 0^{\circ},224 \text{ C.}$$

## ΣΕΙΡΑ ΤΡΙΤΗ

1. Δι' επιδράσεως ύδατος επί άνθρακαργιλίου λαμβάνονται 8 λίτρα άέρλου. Ζητείται ;

α) Ή φύσις τοϋ ληφθέντος άέρλου.

β) Το ποσόν τοϋ χρησιμοποιηθέντος άνθρακαργιλίου.

\*Απ. α)  $\text{CH}_4$  β) 17,14 gr.

2. Έντός εϋδιομέτρου εισάγονται 50  $\text{cm}^3$  μίγματος μεθανίου και όξυγόνου, μετά ταϋτα δέ αναπτύσσεται εκεί ήλ. σπινθήρ. Άπομένουν τότε 20  $\text{cm}^3$  άέρλου, έκ τών όποίων τά 15  $\text{cm}^3$  άπορροφούνται υπό διαλύματος  $\text{NaOH}$ , τά δέ 5  $\text{cm}^3$  άπορροφούνται υπό φωσφόρου. Ζητείται ή αναλογία τών άέρλων εις τó άρχικόν μίγμα.

\*Απ.  $\text{CH}_4 = 15 \text{ cm}^3$  .  $\text{O}_2 = 35 \text{ cm}^3$ .

3. Μίγμα έξ ένός όγκου μεθανίου και δύο όγκων χλωρίου έκτίθεται εις τó άμεσον ήλιακόν φώς, ότε μετά τήν έκρηξιν λαμβάνονται 2 gr άνθρακος. Ζητείται ó άρχικός όγκος τοϋ μίγματος.

\*Απ. 11,2 l

4. 15,6 γραμμάρια αϊθυλιωδιδίου ύφιστάμενα άναγωγήν δι' όδρογόνου παρέχουν αϊθάνιον. Ζητείται ó όγκος τοϋ ληφθέντος αϊθανίου

\*Απ. 2,24 l

5. 10 λίτρα αϊθανίου καίνονται παρουσία καθαροϋ όξυγόνου. Ζητείται :

α) Το ποσόν τοϋ χρησιμοποιηθέντος όξυγόνου.

β) Ό όγκος τοϋ παραχθέντος  $\text{CO}_2$ .

\*Απ. α) 35 l. β) 20 l.

6. 15  $\text{cm}^3$  άπολύτου αϊθυλικής άλκοόλης έχούσης πυκνότητα 0,79 μετατρέπονται έξ όλοκλήρου εις αϊθυλένιον δι' επιδράσεως θεϊικοϋ όξέος έν θερμώ. Ζητείται ó όγκος τοϋ ληφθέντος αϊθυλενίου.

\*Απ. 5,77 l,

7. 'Επί 40 gr αΐθυλοδιβρωμιδίου ἐπιδρά ψευδάργυρος. Ζητείται ὁ ὄγκος τοῦ ληφθέντος αΐθυλενίου.

\*Απ. 4,76 l

8. 'Εντὸς εὐδιομέτρου περιέχοντος 100 cm<sup>3</sup> μίγματος ἐξ αΐθυλενίου καὶ ὀξυγόνου ἀναπτύσσεται ἠλεκτρικὸς σπινθήρ. 'Απομένουν τότε ἐκεῖ 60 cm<sup>3</sup> ἀερίου, ἐκ τῶν ὁποίων τὰ 40 cm<sup>3</sup> ἀπορροφῶνται ὑπὸ διαλύματος NaOH. Ζητείται ἡ ἀναλογία τῶν δύο ἀερίων εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα.

\*Απ. CH<sub>2</sub> : CH<sub>2</sub> = 20 cm<sup>3</sup> . O<sub>2</sub> = 80 cm<sup>3</sup>

9. Μίγμα ἀπὸ ἴσους ὄγκους αΐθυλενίου καὶ χλωρίου ἐκτίθεται εἰς τὸ διάχυτον φῶς, ὅτε λαμβάνονται 28 gr ἐλαιώδους ὕγρου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ μίγματος.

\*Απ. 12,66 l

10. Προκειμένου νὰ μετατραποῦν εἰς αἰθάνιον δι' ὕδρογόνωσης 21 gr αΐθυλενίου ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ὕδρογόνου, τὸ ὅποιον θέλει λάβει μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

\*Απ. 16,8 l

11. Δι' ἐπιδράσεως ὕδατος ἐπὶ 20 gr ἀνθρακασβεστίου παράγονται 5,6 λίτρα ἀκετυλενίου. Ζητεῖται ἡ περιεκτικότης τοῦ ἀνθρακασβεστίου εἰς ξένας ὕλας.

\*Απ. 20 %

12. Προκειμένου νὰ παρασκευασθῇ ἐν τῇ ἠλεκτρικῇ καμίνῳ 1 Kg ἀνθρακασβεστίου, πόσος ὄγκος μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος θέλει ἀναπτυχθῆ ;

\*Απ. 400 l

13. Δι' ἐπιδράσεως ἀργύρου ἐπὶ ἰωδοφορμίου (CHI<sub>3</sub>) παρήχθησαν 1,12 λίτρα ἀκετυλενίου. Ζητεῖται τὸ βᾶρος τοῦ ἀργύρου ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

\*Απ. 32,4 gr

14. Διὰ πολυμερισμοῦ τοῦ ἀκετυλενίου λαμβάνονται 2,6 gr βενζολίου. Ζητεῖται ὁ ὄγκος τοῦ ἀκετυλενίου, ποῦ ἔλαβε μέρος εἰς τὸν πολυμερισμόν.

\*Απ. 2,24 l

15. Προκειμένου νὰ καοῦν 10 gr ἀπολύτου οἴνοπνεύματος πό-

σος όγκος άέρος θα απαιτηθῆ; Περιεκτικότητας άέρος εις όξυγόνον 21% κατ' όγκον.

\*Απ. 69,56 l.

16. 30 cm<sup>3</sup> άπολύτου οίνοπνεύματος έχοντος πυκνότητα 0,79 όξειδούμενα μετατρέπονται εις αιθυλικήν άλδεϋδην. Ζητείται τó βάρος τῆς παραχθείσης αιθυλικῆς άλδεϋδης.

\*Απ. 22,66 gr.

18. Ένα λίτρον οίνου περιεκτικότητος εις οινόπνευμα 9% κατ' όγκον όξειδούμενον μετατρέπεται έξ όλοκλήρου εις όξος. Ζητείται ó όγκος τοϋ άέρος ποϋ έλαβε μέρος εις τήν όξειδωσιν τοϋ οίνοπνεύματος τοϋ οίνου λαμβανομένου ύπ' όψει ότι ή περιεκτικότης αϋτοϋ εις όξυγόνον είναι 21% κατ' όγκον. Πυκνότης οίνοπνεύματος 0,79.

\*Απ. 167,17 l.

19. 100 cm<sup>3</sup> οίνοπνεύματος τοϋ έμπορίου περιεκτικότητος 96% κατ' όγκον μετατρέπονται εις αιθέρα. Έάν ή άπόδοσις είναι 85%, ζητείται ó όγκος τοϋ παραχθισομένου αιθέρος. Πυκνότης οίνοπνεύματος 0,79 καί αιθέρος 0,736.

\*Απ. 70,45 cm<sup>3</sup>.

20. Δι' έπιδράσεως θεμικοϋ όξέος έν θερμῷ έπί οίνοπνεύματος παρήχθησαν 2,8 λίτρα αιθυλενίου. Ζητείται πόσος όγκος οίνοπνεύματος τοϋ έμπορίου έλαβε μέρος εις τήν αντίδρασιν. Περιεκτικότης εις οινόπνευμα τοϋ οίνοπνεύματος τοϋ έμπορίου 96% κατ' όγκον. Πυκνότης οίνοπνεύματος καθαροϋ 0,79.

\*Απ. 7,57 cm<sup>3</sup>.

21. Δι' έπιδράσεως όξεικοϋ όξέος έπί οίνοπνεύματος λαμβάνονται 25 gr όξεικοϋ αιθυλεστερος. Ζητούνται τά βάρη τοϋ οίνοπνεύματος καί τοϋ όξεικοϋ όξέος, τά όποια έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

\*Απ.  $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2\text{OH} = 13,06 \text{ gr} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{COOH} = 17,04 \text{ gr}$

22. 100 γραμμάρια μεθυλικῆς άλκοόλης παράγονται δι' ένώσεως μονοξειδίου τοϋ άνθρακος καί ύδρογόνου παρουσίᾳ καταλύτου. Ζητούνται οί όγκοι τών άερίων CO καί H<sub>2</sub>, ποϋ έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

\*Απ. CO=70 l, H<sub>2</sub>=140 l.

23. Σακχαροχχος χυμός ύποστās άλκοολικήν ζύμωσιν παρέχει οΐνον περιεκτικότητος εις οινόπνευμα 13 % κατ' όγκον. Ζητείται ή έκατοστιαία περιεκτικότης τοθ χυμοθ εις σταφυλοσάκχαρον πρό τής ζυμώσεως, τής άποδόσεως θεωρουμένης 100 %.

\*Απ. 20,09 %.

24. Διά νιτρώσεως γλυκερίνης παράγονται 100 gr νιτρογλυκερίνης. Ζητούνται τά βάρη τής γλυκερίνης και τοθ νιτρικού όξέος, πού έλαβον μέρος εις τήν αντίδρασιν.

\*Απ. Γλυκερίνη = 40,53 gr. Νιτρ. όξύ = 83,26 gr.

25. Δι' επιδράσεως αιθυλιωδιδίου επί 25 gr άλκοολικού νατρίου παρασκευάζεται αιθήρ. Ζητείται ό όγκος τοθ ληφθέντος αιθέρος. Πυκνότης αιθέρος 0,736.

\*Απ: 37 cm<sup>3</sup> περίπου

26. Διά συνθερμάνσεως 50 gr κρυστάλλων όξαλικού όξέος (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 2H<sub>2</sub>O) μετά γλυκερίνης παρασκευάζεται μυρμηκικόν όξύ. Έάν ή άπόδοσις ειναί 85 %, ζητείται ό όγκος τοθ παραχθέντος μυρμηκικού όξέος. Πυκνότης μυρμηκικού όξέος 1,23.

\*Απ. 12,61 cm<sup>3</sup>.

27. Διά πυρώσεως κρυστάλλων όξαλικού όξέος (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, 2H<sub>2</sub>O) λαμβάνονται 500 cm<sup>3</sup> μίγματος έξ ίσων μερών CO<sub>2</sub> και CO. Ζητείται τό βάρος τών άποσυντεθέντων κρυστάλλων τοθ όξέος.

\*Απ. 2,81 gr.

28. Εις ύδατικόν διάλυμα περιέχον 5 gr τρυγικού όξέος ρίπτεται έν περισεεία όξινον άνθρακικόν νάτριον. Ζητείται ό όγκος τοθ παραχθησομένου CO<sub>2</sub>.

\*Απ. 1493,3 cm<sup>3</sup>

29. Άραιόν διάλυμα KOH έπιδρά επί 25 gr όξεικού αιθυλεστέρος. Ζητείται τό βάρος τής αιθυλ. άλκοόλης πού θά έλευθερωθῆ, καθώς και τό βάρος τοθ παραχθησομένου όξεικού καλίου.

\*Απ. CH<sub>3</sub> . CH<sub>2</sub>OH = 13,07 gr . CH<sub>3</sub> . COOK = 27,84 gr

30. 100 gr έλαιολάδου μετατρέπονται εις σάπωνα νατρίου,

της έλευθερωθείσης γλυκερίνης; ένσωματωθείσης εις αυτόν. Έάν ο ούτω παραχθείς σάπων έχη πλήν τής γλυκερίνης και 25% ύγρασιαν, ζητείται τó βάρος του.

\*Απ. 151,43 gr

31. Προκειμένου 100 gr μεθυλικής άλκοόλης νά όξειδωθούν παρουσία καταλύτου εις μυρμηκικήν άλδεϋδην, ζητείται ó όγκος τοϋ άέρος που θά άπαιτηθῆ δια τήν όξειδωσιν ταύτην λαμβανομένου ύπ' όψει ότι ή περιεκτικότης αυτού εις όξυγόνον είναι 21%.

\*Απ. 166,65 l.

32. Προκειμένου 25 gr αίθυλικής άλκοόλης νά μετατραποϋν δι' όξειδώσεως εις αίθυλικήν άλδεϋδην, ζητείται πόσα γραμμάρια δι-χρωμικοϋ καλίου και πόσα θειικοϋ όξέος πρέπει νά χρησιμοποιηθοϋν πρός τοϋτο.

\*Απ.  $K_2Cr_2O_7 = 53,26$  gr .  $H_2SO_4 = 70,65$  gr

33. 500 cm<sup>3</sup> άκετυλενίου παρουσία καταλύτου ένοϋνται με άνάλογον ύδωρ παραγομένης άκεταλδεϋδης. Ζητείται ó όγκος τής παραχθείσης άλδεϋδης, έχούσης πυκνότητα 0,8.

\*Απ. 1,23 cm<sup>3</sup> περίπου.

34. 100 γραμμάρια καθαροϋ όξεικοϋ άσβεστίου άποσυντιθέμενα δι' άποστάξεως παρέχουν άκετόνην, τής όποιας ή πυκνότης είναι 0,79 Ζητείται ó όγκος τής παραχθείσης άκετόνης.

\*Απ. 46,46 cm<sup>3</sup>.

35. 25 cm<sup>3</sup> άκετόνης ύφιστάμενα άναγωγήν μετατρέπονται εις ίσοπροπυλική άλκοόλην. Ζητείται τó βάρος τής άλκοόλης ταύτης. Πυκνότης άκετόνης 0,79.

\*Απ. 20,43 gr.

36. 100 γραμμάρια καλαμοσακχάρου ύφιστάμενα ύδρόλυσιν μετατρέπονται εις ίμβερτοσακχαρον. Έάν τó τελευταίον τοϋτο έχη και 20% ύγρασιαν ζητείται τó βάρος του.

\*Απ. 131,57 gr.

37. Δι' έπιδράσεως αίθυλοβρωμιδίου επί ύδαρους διαλύματος άμμωνιας παρασκευάζονται 15 gr πρωτοταγοϋς αίθυλαμίνης

## ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΟΘΕΝΤΑ ΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥΣ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ

1. 5 gr μίγματος εκ χλωριούχου καλίου και χλωριούχου νατρίου διαλύονται εις ύδωρ. Εις τὸ ὑγρὸν τοῦτο προστίθεται διάλυμα 15 gr καθαροῦ νιτρικοῦ ἀργύρου. Τὸ παραγόμενον ἴζημα συλλέγεται διὰ διηθήσεως, ἐκπλύνεται καὶ ξηραίνεται, ὅτε ζυγίζει 10,156 gr.

Ἐντὸς τοῦ ὑγροῦ τῆς διηθήσεως εἰσάγεται ἔλασμα ἐκ χαλκοῦ καὶ ἀφίεται ἐκεῖ ἐπ' ἄρκετόν. Μετὰ ταῦτα τὸ ἔλασμα τοῦτο καθορίζεται ἀπὸ τὰς ἐπ' αὐτοῦ οὐσίας, ἐκπλύνεται, ξηραίνεται καὶ ζυγίζεται. Ζητεῖται :

α) Τὸ βάρος ἑνὸς ἐκάστου ἐκ τῶν χλωριούχων ἀλάτων εἰς τὸ ἀρχικὸν μίγμα.

β) Ἡ ἀπώλεια βάρους, ποῦ ὑπέστη τὸ ἔλασμα τοῦ χαλκοῦ.

\*Απ. α)  $KCl = 4,003 \text{ gr}$  .  $NaCl = 0,997 \text{ gr}$ .

β) Ἀπώλεια βάρους τοῦ ἐλάσματος τοῦ χαλκοῦ 0,550 gr.

2. 7 gr καθαροῦ σιδήρου ὑφίστανται τὴν ἐπίδρασιν ἀραιοῦ θεικοῦ ὀξέος ἐν ἀπουσίᾳ ἀέρος. Τὸ οὕτω ληφθὲν διάλυμα ἀνακινεῖται προστιθεμένου εἰς αὐτὸ ἑνὸς λίτρου χλωρίου. Τὶ λαμβάνεται τότε ;

Εἰς τὸ διάλυμα τοῦτο προστίθεται κατόπιν ἀραιὸν καὶ ψυχρὸν διάλυμα 2,115 gr ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ( $KMnO_4$ ) ἐντὸς ὕδατος. Τὶ θὰ συμβῆῃ ; Τέλος, ζητεῖται πόσον ὄγκον χλωρίου ἔπρεπε νὰ χρησιμοποιήσωμεν εἰς τὸ ἀνωτέρω πείραμα, ὥστε τὸ προστεθὲν κατόπιν ὑπερμαγγανικὸν κάλιον νὰ μείνῃ ἀπρόσβλητον, ὑποτιθεμένου ὅτι ἡ θερμοκρασία εἶναι ἀρκετὰ χαμηλὴ, ὥστε νὰ μὴ ἐπιδράσῃ τοῦτο ἐπὶ τοῦ περιεχομένου θεικοῦ ὀξέος.

\*Απ. Κατὰ τὴν πρώτην ἀντίδρασιν σχηματίζεται ἄλλας δισθενοῦς σιδήρου μὲ θεικὸν ὀξύ :  $FeSO_4$ . Μετὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ χλωρίου ἀπομένουν ἐξ αὐτοῦ 5,43 gr. Τὸ ὑπερμαγγανικὸν κάλιον ἀποτελεῖ τὴν ὀξειδωσιν τοῦ ὑπολοίπου αὐτοῦ ἄλατος εἰς ἄλλας τρισθενοῦς σιδήρου, ἀπομένει δὲ ὑπόλοιπον ἀχρησιμοποίητου ὑπερμαγγανικοῦ καλίου ἐκ 0,987 gr. Τέλος, ὁ ζητούμενος ὄγκος τοῦ χλωρίου εἶναι 1,4 l.



3. Μίγμα εκ καθαρών αλάτων χλωριούχου, βρωμιούχου και ιωδιούχου καλλίου ζυγίζει 6,275 gr. Ζητείται ή σύνθεσις του μίγματος τούτου λαμβανόμενων υπ' όψει των κάτωθι δεδομένων :

Διαλύεται τὸ μίγμα τούτο εἰς ὕδωρ καὶ τὸ διάλυμα χωρίζεται εἰς δύο ἴσα μέρη Α καὶ Β. Εἰς τὸ μέρος Α ρίπτεται διάλυμα νιτρικοῦ ἀργύρου μέχρι πλήρους κατακρημνίσεως. Τὸ λαμβανόμενον ἴζημα ἀφοῦ καθαρισθῆ καὶ ξηρανθῆ ζυγίζει 5,2075 gr.

Τὸ μέρος Β θερμαίνεται ὁμοῦ με βρωμιούχον ὕδωρ καὶ ὁ βρασμός συνεχίζεται μέχρις ὅτου ἐξαφανισθῆ ἡ περίσσεια τοῦ βρωμίου. Εἰς τὸ διάλυμα τούτο εἰσάγεται κατόπιν νιτρικός ἀργυρος, τὸ δὲ παραγόμενον ἴζημα ἀφοῦ καθαρισθῆ καὶ ξηρανθῆ ζυγίζει 4,9725 gr.

\*Απ.  $KCl = 2,235 \text{ gr}$  .  $KBr = 2,38 \text{ gr}$  .  $KJ = 1,66 \text{ gr}$ .

4. Ἐπὶ τῆς ἐσχάρας ἐργοστασίου παραγωγῆς θεικοῦ ὀξέος δύνανται νὰ καθῆ εἴτε αὐτούσιον θεῖον, εἴτε σιδηροπυρίτης ( $FeS_2$ ), εἴτε σφαλερίτης ( $ZnS$ ). Κατὰ τὴν καθῆν ρυθμίζεται ἡ ποσότης τοῦ ἀέρος εἰς τρόπον ὥστε τὰ ἀέρια τῆς καύσεως νὰ περιέχουν καὶ 5% ὀξυγόνον.

\*Υποτίθεται ὅτι κατὰ τὴν καθῆν τῶν θειούχων μετάλλων τὰ μέταλλα μετατρέπονται εἰς ὀξειδία.

Ζητεῖται νὰ εὑρεθῆ εἰς ἑκάστην περίπτωσιν ἡ ἑκατοστία κατ' ὄγκον σύνθεσις τῶν λαμβανόμενων ἀερίων. Διὰ τὴν ἀπλοστεύσιν τῶν ὑπολογισμῶν παραδεχόμεθα ὅτι ὁ ἀήρ περιέχει ὀξυγόνον 20% κατ' ὄγκον.

*Απ.	Θεῖον	Σιδηροπυρίτης	Σφαλερίτης
*Ὄξυγόνον	5	5	5
Διοξειδίου τοῦ θείου	15	11,5	10,7
*Αζωτον	80	83,5	84,3

5. Ἐργοστάσιον θεικοῦ ὀξέος δέον, ὅπως παράγῃ ἡμερησίως 100 τόννουσ ἀνύδρου θεικοῦ ὀξέος, ἀνταποκρινόμενον εἰς τὸν τύπον  $H_2SO_4$ . Ζητεῖται :

α) Ποῖα θὰ εἶναι ἡ ἡμερησία εἰς τόννουσ κατανάλωσις σιδηροπυρίτου.

β) Ποῖος θὰ εἶναι ὁ ὄγκος, εἰς κυβ. μέτρα, τοῦ ἀέρος ποῦ ἀπαιτεῖται ἡμερησίως διὰ τὴν καθῆν τοῦ σιδηροπυρίτου κ.λ.π.

\*Απ. α) Κατανάλωσις σιδηροπυρίτου : 61 τόννοι περίπου ἡμερησίως

β) Ὄγκος ἀέρος : 204.000  $m^3$ .

6. Μίγμα Μ. ἀέρος καὶ ὕδρατῶν διέρχεται διὰ μέσου ἐρυθροπυρωμένου ἀνθρακος. Προκύπτει οὕτω ἓνα μίγμα ἀερίων G, τὸ ὁποῖον συλλέγεται ὑπεράνω ὕδατος. 25  $cm^3$  τοῦ μίγματος G ἐρχόμενα εἰς ἐπαφήν με διάλυμα  $KOH$  χάνουν μέρος τοῦ περιεχο-

μένου των και απομένουν  $21,7 \text{ cm}^3$ . Ταυτα πάλιν υπό την επίδρασιν διαλύματος πυρογαλλόλης μειοῦνται εις  $21,1 \text{ cm}^3$ . Το τελευταῖον τοῦτο υπόλειμμα αναμιγνύεται με  $12 \text{ cm}^3$  ὀξυγόνου και αναφλέγεται ἐντὸς εὐδιομέτρου. Ἀπομένει τότε υπόλοιπον ἀερίου ἐκ  $18,1 \text{ cm}^3$ . Τοῦτο υπό την επίδρασιν ἀλκαλικοῦ διαλύματος πυρογαλλόλης μειοῦται εις  $7,9 \text{ cm}^3$ . Ζητεῖται :

α) Ἡ σύστασις κατ' ὄγκον τοῦ μίγματος G.

β) Νὰ ἐπαληθευθῆ, ὅτι τὰ ληφθέντα ἀποτελέσματα ἀνταποκρίνονται εις τὴν ποιοτικὴν σύστασιν τοῦ μίγματος M.

Ἄπ. Σύστασις τοῦ μίγματος G :

$\text{CO}_2$	. . . .	3,3
$\text{CO}$	. . . .	4,8
$\text{H}_2$	. . . .	8,4
$\text{O}_2$	. . . .	0,6
$\text{N}_2$	. . . .	7,9

Σύνολον 25.—

Τὸ σύνολον τοῦ ὀξυγόνου θὰ κατελάμβανε ὄγκον :  $3,3+2,4+0,6=6,3$ . Τὸ ὀξυγόνον, ποῦ ἀντιστοιχεῖ εις τὸ ὑδρογόνον τῶν ὑδρατμῶν θὰ εἶχεν ὄγκον 4,2. Ἡ διαφορά 2,1 προέρχεται ἐκ τοῦ ἀέρος και εἶναι ἀκριβῶς ἐκείνη, ἥτις ἀναλογεῖ εις 7,9 ἀζώτου.

7. Συλλέγομεν ὄγκον V ἐνὸς μίγματος ἀερίων ποῦ προκύπτει διὰ τῆς διόδου ὑδρατμῶν διὰ μέσου διαπύρου ἄνθρακος. Παρατηροῦμεν, ὅτι πρέπει νὰ χρησιμοποιήσωμεν 0,4 V ὄγκον ὀξυγόνου διὰ νὰ καῖ πλήρως τὸ ἀέριον τοῦτο. Ζητεῖται ἡ σύνθεσις τοῦ μίγματος.

Ἄπ.  $\text{H}_2 = 0,6 \text{ v}$  ,  $\text{CO} = 0,2 \text{ v}$  ,  $\text{CO}_2 = 0,2 \text{ v}$ .

8. *Μέρος πρῶτον.*—Ρεῦμα ξηροῦ ἀέρος διαβιβάζεται διὰ μέσου στήλης διαπύρου ἄνθρακος. Ζητεῖται :

α) Ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ οὕτω ληφθέντος ἀερίου, δοθέντος ὅτι τοῦτο παρουσίᾳ διαλύματος καυστικοῦ κάλεως χάνει 5% τοῦ ὄγκου του, ἀκολούθως δὲ παρουσίᾳ διαλύματος πυρογαλλικοῦ ὀξέος διατηρεῖ ἀμετάβλητον τὸν ὄγκον του.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀερίου, ποῦ ἀντιστοιχεῖ εις μείωσιν τοῦ βάρους τοῦ ἄνθρακος τῆς στήλης κατὰ 1 Kg.

*Μέρος δεῦτερον.*—Τώρα καίεται τὸ ἀέριον παρουσίᾳ ἀέρος και ζητεῖται ἡ κατ' ὄγκον σύστασις τῶν ἀερίων καύσεως λαμβανομένων ὑπ' ὄψει τῶν κάτωθι ὑποθέσεων :

α) Εἰς τὰ ἀέρια καύσεως δὲν ὑπάρχει ἐλεύθερον ὀξυγόνον.

β) Εἰς τὰ ἀέρια καύσεως ὑπάρχει 5% ἐλευθέρου ὀξυγόνου.

Πρὸς διευκόλυνσιν τῶν ὑπολογισμῶν παραδεχόμεθα περιεκτικότητα τοῦ ἀέρος εἰς ὀξυγόνον 20 % κατ' ὄγκον.

\*Απ. Μέρους πρώτου : α) Ἐπὶ 100 ὄγκων τοῦ ἀερίου ἔχομεν :  $N_2=70$  ὄγκους,  $CO_2=5$  ὄγκους καὶ  $CO=25$  ὄγκους.

Μέρους δευτέρου : α) Ἐπὶ 100 ὄγκων τῶν ἀερίων καύσεως ἔχομεν :  $N_2=80$  ὄγκους καὶ  $CO_2=20$  ὄγκους.  
β)  $N_2=80$  ὄγκοι,  $CO_2=15$  ὄγκοι καὶ  $O_2=5$  ὄγκοι.

9. Εἰς διάλυμα δισθενοῦς χλωριούχου σιδήρου ( $FeCl_2$ ) περιέχον καὶ περίσσειαν ἐλευθέρου ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος εἰσάγονται 0,5 γρ μίγματος νιτρικοῦ καὶ χλωριούχου καλίου. Ἐκλύεται τότε ἓνα ἀέριον, τὸ ὁποῖον ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας, καταλαμβάνει ὄγκον  $100\text{ cm}^3$ . Νὰ ὑπολογισθῇ ἐκ τῶν ἀνωτέρω δεδομένων ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τοῦ μίγματος τοῦ νιτρικοῦ καὶ τοῦ χλωριούχου καλίου.

Ποῖον εἶναι τὸ ἐλάχιστον βᾶρος σιδήρου, τὸ ὁποῖον θὰ ἔπρεπε νὰ διαλυθῇ εἰς περίσσειαν ὕδροχλωρικοῦ ὀξέος, διὰ νὰ πραγματοποιηθῇ ἡ ἀντίδρασις :

\*Απ.  $KNO_3 = 90,8\%$  καὶ  $KCl = 9,2\%$ .

Βᾶρος σιδήρου 0,755 gr.

10. Νὰ εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύνθεσις μίγματος ἀερίων ἀποτελουμένου ἀπὸ ὕδροχλωρίον, ὕδροβρώμιον καὶ ἄζωτον λαμβανομένων ὑπ' ὄψει τῶν κάτωθι πειραματικῶν δεδομένων :

α)  $10\text{ cm}^3$  τοῦ μίγματος τούτου διατηρεῖται παρῴσιζ ἐρυθροπυρωμένου σιδήρου μέχρις ὅτου δὲν παρατηρεῖται πλέον μεταβολὴ τοῦ ὄγκου του. Τὸ ὑπόλοιπον καταλαμβάνει τότε ὄγκον  $80\text{ cm}^3$ .

β) Τὸ ὑπόλοιπον τοῦτο τῶν  $80\text{ cm}^3$  εἰσαγόμενον ἐντὸς εὐδιομέτρου με ὕδράργυρον ὁμοῦ με μικρὰν ποσότητα θειικοῦ ὀξέος υποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ἡλεκτρ. σπινθήρων, μέχρις ὅτου ὁ ὄγκος του παραμείνῃ ἀμετάβλητος. Τὸ ὑπόλοιπον ἀέριον κατέχει τώρα ὄγκον  $12\text{ cm}^3$  καὶ εἶναι ἄκαυστον.

γ) Ὁ σίδηρος, ὅστις ὑπέστη ἀλλοίωσιν κατὰ τὴν πρώτην ἀντίδρασιν, υποβάλλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν ὕδατος. Λαμάνεται οὕτω διάλυμα, τὸ ὁποῖον διηθούμενον ἀναμιγνύεται με ὀλίγον νιτρικὸν ὀξύ καὶ με περίσσειαν νιτρικοῦ ἀργύρου. Σχηματίζεται τότε ἴζημα, τὸ ὁποῖον ζυγίζει 0,285 γρ.

\*Απ. Σύστασις κατ' ὄγκον τοῦ μίγματος :

HCl	. . . . .	26
HBr	. . . . .	14
H <sub>2</sub> S	. . . . .	31
N <sub>2</sub>	. . . . .	29

Σύνολον 100

11. Συσκευή συνθετικής παρασκευής άμμωνίας λειτουργεί με μίγμα καθαρού αζώτου και καθαρού υδρογόνου ώρισμένης συνθέσεως. Η κυκλοφορία των αερίων είναι αρκετά βραδεία, ώστε να επιτυγχάνεται η χημική ισορροπία υπό σταθεράν πίεσιν και θερμοκρασίαν. Μετά την αντίδρασιν, τής θερμοκρασίας ούσης ακόμη ύψηλοτέρας από την κριτικήν θερμοκρασίαν τής άμμωνίας, γίνεται δειγματοληψία του αερίου και τὸ ληφθέν δείγμα εισάγεται ἐντός εὐδιόμετρου ὑπεράνω ὑδραργύρου. Τὸ δείγμα κατέχει ὄγκον 300 cm<sup>3</sup>. Εισάγεται ἐκεῖ θεικὸν ὀξύ ἐν περισσεΐα. Ὁ ὄγκος ἐλαττοῦται τότε εἰς 258 cm<sup>3</sup>. Διαβιβάζεται κατόπιν ἐκεῖ μακρὰ σειρὰ ἐξ ἠλεκτρικῶν σπινθήρων μέχρι σταθεροῦ ὄγκου. Λαμβάνεται τότε ἓνα ὑπόλοιπον αερίου, τὸ ὅποτον ἔχει ὄγκον 114 cm<sup>3</sup> καὶ εἶναι ἄκαυστον.

Ζητεῖται ἡ κατ' ὄγκον σύστασις :

α) Τοῦ ληφθέντος μίγματος τῶν αερίων.

β) Τοῦ ἀρχικοῦ μίγματος τοῦ αζώτου καὶ τοῦ υδρογόνου.

Ἄπ. α) NH<sub>3</sub>=42 cm<sup>3</sup>, N<sub>2</sub>=150 cm<sup>3</sup> καὶ H<sub>2</sub>=108 cm<sup>3</sup>.

β) Ἀρχικὸν μίγμα: N<sub>2</sub>=171 cm<sup>3</sup> καὶ H<sub>2</sub>=171 cm<sup>3</sup>.

12) Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ἄλατος ἀργύρου με ὀργανικὸν ὀξύ προέκυψεν :

ἄνθραξ . . . . .	7,895
ὀξυγόνον . . . . .	21,053
ἄργυρος . . . . .	71,052
	100,000

Ἐξ ἄλλου, εἶναι γνωστὸν ὅτι τὸ ὀξύ τοῦ ἄλατος τούτου δύναται νὰ σχηματίσῃ με τὸ κάλιον δύο ἄλατα, ἐξ ὧν τὸ ἓν εἶναι ἀνάλογον πρὸς τὸ ἄλας τοῦ ἀργύρου, τὸ δὲ ἄλλο περιέχει διὰ τὸ αὐτὸ ποσὸν ἄνθρακος τὸ ἥμισυ ποσὸν τοῦ μετάλλου.

Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τοῦ ὀξέος.

Ἄπ. C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>H<sub>2</sub> . ὀξαλικὸν ὀξύ.

13. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ὀργαν. ὀξέος προέκυψαν τὰ ἑξῆς :

ἄνθραξ . . . . .	315 μέρη
ὀξυγόνον . . . . .	645 »
υδρογόνον . . . . .	40 »
	1000

Ἐξ ἄλλου, 100 μέρη τοῦ ὀξέος δύνανται νὰ ἀντιδράσουν με 37 μέρη KOH πρὸς σχηματισμὸν ἄλατος. Ζητεῖται ὁ χημ. τύπος τοῦ ὀξέος.

Ἄπ. C<sub>4</sub>O<sub>6</sub>H<sub>6</sub> . Τρυγικὸν ὀξύ.

14. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τύπος τοῦ αἰθερίου ἔλαιου τοῦ λεμονίου,

δοθέντος ότι τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τούτου περιλαμβάνεται μεταξὺ 4,5 καὶ 5, ἡ δὲ ἑκατοστιαία σύνθεσις αὐτοῦ εἶναι:

ἄνθραξ . . . . .	88,4
ὕδρογόνον . . . . .	<u>11,6</u>
	100,0

\*Απ.  $C_{10}H_{14}$

15. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ὑγρᾶς ὀργανικῆς οὐσίας προέκυψεν:

ἄνθραξ . . . . .	74,1
ὕδρογόνον . . . . .	8,6
ἄζωτον . . . . .	<u>17,3</u>
	100,0

Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν αὐτῆς εἶναι 5,9. Ζητεῖται:

α) Ὁ χημικὸς τύπος τῆς οὐσίας.

β) Ὁ ὄγκος τοῦ ἀέρος, ποῦ ἀπαιτεῖται διὰ τὴν καθυσιν 1 γραμμαρίου τῆς οὐσίας ταύτης.

\*Απ. α) Χημ. τύπος:  $C_{14}H_{14}N_2$  (νικοτίνη)  
β) Ὁγκος ἀέρος: 8,83 l.

16. Ἐκ τῆς καύσεως 1 gr ὀργανικῆς ὕλης λαμβάνονται:

διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	2,397 gr
ὕδωρ . . . . .	<u>0,493 gr</u>

Δευτέρα ἀνάλυσις ἐπὶ τῆς αὐτῆς ποσότητος τῆς οὐσίας παρέχει:

διοξειδίου τοῦ ἄνθρακος	2,404 gr
ὕδωρ . . . . .	<u>0,490 gr</u>

Ἐξ ἄλλου, 6 gr τῆς οὐσίας διαλυόμενα ἐντὸς 250 gr ὕδατος προκαλοῦν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως κατὰ  $0^{\circ},415$ .

Διαλύοντες 4 gr πυρογαλλικοῦ ὀξέος, τοῦ ὁποῦ τοῦ χημ. τύπος εἶναι  $C_6H_3(OH)_3$ , ἐντὸς 100 gr ὕδατος παρατηροῦμεν πτώσιν τοῦ σημ. πήξεως εἰς  $-0^{\circ},605$ . Ζητεῖται ὁ χημ. τύπος τῆς οὐσίας.

\*Απ. Χημ. τύπος:  $C_6H_4(OH)_2$  (ρεσορκίνη).

17. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως στερεᾶς ὀργαν. ἐνώσεως ἔχομεν:

χλώριον . . . . .	64,2
ὀξυγόγονον . . . . .	19,4
ἄνθραξ . . . . .	14,6
ὕδρογόνον . . . . .	<u>1,8</u>
	100,0

Διάλυμα περιέχον 13,24 gr τῆς ἐνώσεως αὐτῆς ἐντὸς 200 gr ὕδατος ἔχει σημεῖον πήξεως  $-0^{\circ},75$ . Ἐξ ἄλλου, τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας εὐρίσκεται περίπου 2,82. Ποῖα συμπεράσματα προκύπτουν ἀπὸ τὰ ἀποτελέσματα ταῦτα;

\*Απ. Ἡ οὐστιασις τῆς ἐνώσεως καὶ ἡ πτώσις τοῦ σημ. πήξεως

τοῦ διαλύματος αὐτῆς ἄγουν εἰς μοριακὴν μάζαν 165,5, ἐνῶ τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν ἀντιστοιχεῖ εἰς τὸ ἥμισυ περίπου τῆς μοριακῆς αὐτῆς μάζης. Ἡ ἀσυμφωνία ἐξηγεῖται, ἐὰν παραδεχθῶμεν διάσπασιν τῶν μορίων τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας.  
Ἡ ἐν λόγῳ οὐσία εἶναι ὁ ὑδρίτης τῆς χλωράλης :  $\text{CCl}_3\text{COH}_2\text{H}_2\text{O}$ .  
Ἡ διάσπασις, τὴν ὁποίαν ὑφίστανται οἱ ἀτμοὶ τῆς οὐσίας ταύτης προεκάλεσεν ἄλλοτε ζωηρὰς συζητήσεις ἐπὶ τοῦ ὄγκου τῶν γραμμομορίων τῶν ἀτμῶν.

18. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως ὀργανικῆς οὐσίας λαμβάνομεν :

ἄνθρακα . . . .	49,31
ὀξυγόνον . . . .	43,84
ὕδρογόνον . . . .	6,85
	100,00

Μέτρησις τοῦ εἶδ. βάρους τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας δίδει περίπου 5. Ζητεῖται ὁ χημικὸς τῆς τύπος

\*Απ. Χημ. τύπος :  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ .

19. Εἰς 100 λίτρα ἀέρος, ὅστις ὑποτίθεται ὅτι ἀποτελεῖται ἀπὸ 80 ὄγκους ἀζώτου καὶ 20 ὄγκους ὀξυγόνου, προστίθενται 10 λίτρα ἐνὸς μίγματος Α ἐκ μεθανίου, ὕδρογόνου καὶ μονοξειδίου τοῦ ἀνθρακος. Μετὰ τὴν δίοδον ἠλεκτρ. σπινθήρος ἀπομένει ὑπόλοιπον Β περιέχον 6 λίτρα διοξειδίου τοῦ ἀνθρακος καὶ 9 λίτρα ὀξυγόνου. Ζητεῖται ἡ σύστασις τοῦ μίγματος Α.

Τὸ μίγμα Β ζηραθὲν τίθεται εἰς ἐπαφὴν μὲ ὀρισμένην ποσότητα ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου καὶ τὸ ὅλον πυροῦται εἰς  $650^\circ$  ὑπὸ σταθερὰν πίεσιν 760 mm ὕδραργύρου. Τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποσυντίθεται, ἢ ὄχι; Ἐὰν ναί, μέχρι ποίας ἀναλογίας; Ποῖον ὄγκον καταλαμβάνουν τὰ ἀέρια κατὰ τὴν στιγμὴν, καθ' ἣν ἡ ἀποσύνθεσις αὕτη σταματᾷ;

Τάσις ἀποσυνθέσεως τοῦ ἀνθρακικοῦ ἀσβεστίου εἰς  $650^\circ$  : 56 mm.

\*Απ. Σύστασις τοῦ μίγματος Α :

$$\text{CH}_4 = 4 \text{ l}$$

$$\text{H}_2 = 4 \text{ l}$$

$$\text{CO} = 2 \text{ l}$$

Κατὰ τὴν δευτέραν ἀντίδρασιν τὸ ἀνθρακικὸν ἀσβέστιον ἀποσυντίθεται, ἀποσυντιθεμένων 4,8 gr ἐξ αὐτοῦ, ὅτε ὁ τελικὸς ὄγκος τῶν ἀερίων εἶναι 324,8 l.

20. 350  $\text{cm}^3$  μίγματος μεθανίου, αἰθυλενίου καὶ ἀκετυλενίου ἀναμιγνύεται ἐντὸς εὐδιομέτρου περιέχοντος ὕδραργυρον μὲ 950  $\text{cm}^3$  ὀξυγόνου. Μετὰ τὴν δίοδον ἠλεκτρικοῦ σπινθήρος ὁ ὄγκος ἐλαττοῦται εἰς 625  $\text{cm}^3$ . Προσθήκη διαλύματος  $\text{KOH}$  ἐλαττώνει τὸν

ὄγκον εἰς 100 cm<sup>3</sup>. Τέλος, διὰ προσθήκης πυρογαλλικοῦ καλίου ἀπορροφεῖται καὶ τὸ ὑπόλοιπον ἀέριον. Ζητεῖται ἢ κατ' ὄγκον σύστασις τοῦ μίγματος.

'Απ.	Μεθάνιον	175 cm <sup>3</sup>
	Αἰθυλένιον	125 cm <sup>3</sup>
	'Ακετυλένιον	50 cm <sup>3</sup>

21. Ἐκ τῆς ἀναλύσεως πτητικῆς ὀργανικῆς οὐσίας, ἡ ὁποία περιέχει μόνον ἄνθρακα, ὕδρογόνον καὶ ὀξυγόνον λαμβάνονται :

ὕδωρ . . . . .	1,2 gr
διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος	2,2 gr

Τὸ εἶδ. βάρος τῶν ἀτμῶν τῆς οὐσίας εὐρίσκεται ὅτι ἰσοῦται μὲ 2,07. Ἐκ τῶν ἀνωτέρω δεδομένων νὰ εὐρεθῇ ἡ ἑκατοστιαία σύστασις τῆς οὐσίας καὶ ὁ χημικὸς τῆς τύπος.

'Απ.	α) C = 60 % , H = 13,33 % , O = 26,66 % *
	β) Χημ. τύπος : C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O.

22. Μίγμα ἐκ μεθανίου καὶ ἀκετυλενίου κατέχει ὄγκον 60 cm<sup>3</sup>.

1ον) Λαμβάνονται 20 cm<sup>3</sup> ἐξ αὐτοῦ, τὰ ὅποια καίμενα παρέχουν 28 cm<sup>3</sup> αἰρίου, τὸ ὅποιον ἀπορροφεῖται ὑπὸ διαλύματος ΚΟΗ. Ἐκ τοῦ δεδομένου τούτου νὰ εὐρεθῇ ἡ σύστασις τοῦ μίγματος κατ' ὄγκον καὶ κατὰ βάρος.

2ον) Ὑδρογονοῦνται τὰ ὑπόλοιπα 40 cm<sup>3</sup> ἀναμιγνυόμενα μὲ 40 cm<sup>3</sup> ὕδρογόνου καὶ διὰ τῆς ἐνεργείας καταλλήλου καταλύτου.

Ποῖα θὰ εἶναι ἡ φύσις τοῦ αἰρίου μετὰ τὴν ἀντίδρασιν καὶ ποῖα ἡ σύστασις αὐτοῦ ;

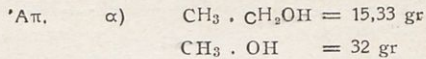
'Απ.	1ον	CH <sub>4</sub> = 36 cm <sup>3</sup> = 0,0257 gr
		CH : CH = 24 cm <sup>3</sup> = 0,0278 gr
	2ον	CH <sub>4</sub> = 24 cm <sup>3</sup>
		CH <sub>3</sub> . CH <sub>3</sub> = 16 cm <sup>3</sup>
		H <sub>2</sub> = 8 cm <sup>3</sup>

23. Διὰ μέσου σωλῆνος περιέχοντος ἐν περισσεῖα διάπυρον ὀξειδιον τοῦ χαλκοῦ διαβιβάζεται μίγμα ἀτμῶν αἰθυλικῆς καὶ μεθυλικῆς ἀλκοόλης. Τὸ σύνολον τῶν αἰρίων προϊόντων τῶν ἐξερχομένων ἐκ τοῦ σωλῆνος διαβιβάζεται διὰ μέσου δύο συσκευῶν, ἐκ τῶν ὁποίων ἡ πρώτη περιέχει θεικὸν ὀξύ, ἡ δὲ ἄλλη διάλυμα ΚΟΗ.

Κατὰ τὸ τέλος τοῦ πειράματος ἡ μάζα τοῦ ὀξειδίου τοῦ χαλκοῦ ἔχει ἐλαττωθῆ κατὰ 80 gr, ἡ δὲ μάζα τῆς συσκευῆς μὲ τὸ θεικὸν ὀξύ ἔχει αὐξηθῆ κατὰ 54 gr. Ζητεῖται :

α) Ἡ μάζα ἐκάστης ἐκ τῶν ἀλκοολῶν, ἣτις ἔχει λάβει μέρος εἰς τὴν ἀντίδρασιν.

β) Ἡ αὔξησις τῆς μάζης τῆς συσκευῆς μετὸ διάλυμα τοῦ KOH



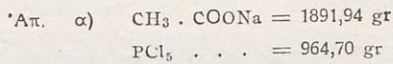
β) 73,33 gr

24. Πρόκειται νὰ παρασκευασθῆ 1 Kg ἀνυδρίτου τοῦ ὀξεικοῦ ὀξέος δι' ἐπιδράσεως πενταχλωριούχου φωσφόρου ἐπὶ ὀξεικοῦ νατρίου.

1ον) Ὑποτιθεμένου ὅτι ἡ ἀπόδοσις εἶναι 85 %, ζητεῖται ποῖα βάρη ἐκ τῶν διαφόρων πρώτων ὑλῶν δεόν νὰ χρησιμοποιηθῶσι.

2ον) Ὁ ἀνυδρίτης οὗτος μετατρέπεται ἀκολούθως εἰς ὀξεικὸν ὀξύ. Πόσον βᾶρος ὀξέος θὰ ληφθῆ;

3ον) Τὸ ληφθὲν ὀξύ ἐπιδραῖ ἐπὶ ἰσομοριακῆς ποσότητος αἰθυλικῆς ἀλκοόλης. Ἐὰν τὰ 65 % μόνον τοῦ ὀξέος μετατραποῦν εἰς ἑστέρα, ζητεῖται τὸ βᾶρος τοῦ ληφθησομένου ὀξεικοῦ αἰθυλεστέρος.

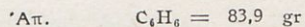


β) Ὁξεικὸν ὀξύ : 1176,47 gr

γ) Ὁξεικὸς αἰθυλεστήρ : 1121,56 gr

25. Πρόκειται νὰ παρασκευασθῶσιν 100 gr ἀνιλίνης ἐκ βενζολίου. Πόσον βᾶρος βενζολίου δεόν νὰ ληφθῆ καὶ ποῖα εἶναι τὰ ἐλάχιστα βάρη νιτρικοῦ ὀξέος ἀνύδρου ( $\text{HNO}_3$ ) καὶ σιδήρου, τὰ ὅποια θὰ λάβουν μέρος διὰ τὴν μετατροπὴν τῆς ποσότητος ταύτης τοῦ βενζολίου εἰς ἀνιλίνην;

Ὑποτίθεται, ὅτι αἱ διάφοροι ἀντιδράσεις γίνονται μετὰ ἀπόδοσιν 100 %.



$\text{HNO}_3 = 67,74 \text{ gr}$

$\text{Fe} = 180,6 \text{ gr}$



Π Ι Ν Α Ξ  
ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΜΑΖΩΝ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Όνομα στοιχείου	Σύμβολον	Ατομ. αριθ.	Ατομική μάζα	Όνομα στοιχείου	Σύμβολον	Ατομ. αριθ.	Ατομική μάζα
*Αξτων . . . . .	N	7	14,008	Μολυβδαίνιον . . . . .	Mo	42	95,96
*Ακτίνιον . . . . .	Ac	89	227	Μόλυβδος . . . . .	Pb	82	206,21
*Ανθραξ . . . . .	C	6	12	Νάτριον . . . . .	Na	11	22,997
*Αντιμόνιον . . . . .	Sb	51	120,76	Νέον . . . . .	Ne	10	20,18
*Αργίλιον . . . . .	Al	13	26,97	Νεοδύμιον . . . . .	Nd	60	144,27
*Αργόν . . . . .	Ar	18	39,944	Νικέλιον . . . . .	Ni	28	58,69
*Αργυρος . . . . .	Ag	47	107,88	Νιόβιον (Κολούμπιον)	Nb	41	93,5
*Αρσενικόν . . . . .	As	33	74,96	Ξένον . . . . .	Xe	54	130,2
*Ασβέστιον . . . . .	Ca	20	40,07	*Όλιμιον . . . . .	Ho	67	163,5
*Αστατον . . . . .	At	85	;	*Όξυγόνον . . . . .	O	8	16
Βανάδιον . . . . .	V	23	50,95	*Όσμιον . . . . .	Os	76	190,2
Βάριον . . . . .	Ba	56	137,36	Όθράνιον . . . . .	U	92	238,14
Βηρύλιον . . . . .	Be	4	9,02	Παλλάδιον . . . . .	Pd	46	106,7
Βισμούθιον . . . . .	Bi	83	209	Πολώνιον . . . . .	Po	84	210
Βισφράμιον . . . . .	W	74	183,92	Πρασινοδύμιον . . . . .	Pr	59	140,9
Βόριον . . . . .	B	5	10,82	Προμήθειον . . . . .	Pm	61	;
Βρώμιον . . . . .	Br	35	79,916	Πρωτακτίνιον . . . . .	Pa	91	281
Γαδολίνιον . . . . .	Gd	64	157,3	Πυρίτιον . . . . .	Si	14	28,6
Γάλλιον . . . . .	Ga	31	69,72	Ράδιον . . . . .	Ra	88	225,97
Γερμάνιον . . . . .	Ge	32	72,6	Ραδόνιον (νιτόν) . . . . .	Rn	86	222
Δημήτριον . . . . .	Ce	58	140,13	Ρήνιον . . . . .	Rh	45	102,9
Δυσπρόσιτον . . . . .	Dy	66	162,46	Ρήνιον . . . . .	Re	75	186,31
*Ερβιον . . . . .	Er	68	167,2	Ρουβίδιον . . . . .	Rb	37	85,44
Ευρώπιον . . . . .	Eu	63	152	Ρουθήνιον . . . . .	Ru	44	101,7
Ζιρκόνιον . . . . .	Zr	40	91,22	Σαμάρτιον . . . . .	Sm	62	150,43
*Ήλιον . . . . .	He	2	4,003	Σελήνιον . . . . .	Se	34	79,2
Θάλλιον . . . . .	Tl	81	204,39	Σίδηρος . . . . .	Fe	26	55,84
Θείον . . . . .	S	16	32,06	Σκάνδιον . . . . .	Sc	21	45,10
Θόριον . . . . .	Th	90	232,12	Στρόντιον . . . . .	Sr	38	87,10
Θούλλιον . . . . .	Tm	69	169,4	Ταντάλιον . . . . .	Ta	73	181,36
*Ινδίου . . . . .	In	49	114,6	Τελούριον . . . . .	Te	52	127,5
*Ιριδίου . . . . .	Ir	77	193,1	Τέρβιου . . . . .	Tb	65	159,2
*Ιώδιον . . . . .	I	53	126,92	Τεχνήνιον (Μασσούριον)	Tc	43	98
Κάδμιον . . . . .	Cd	48	112,41	Τιτάνιον . . . . .	Ti	22	47,9
Καΐσιον . . . . .	Cs	55	132,81	*Υδράργυρος . . . . .	Hg	80	200,61
Κάλιον . . . . .	K	19	39,104	*Υδρογόνον . . . . .	H	1	1,0078
Κασσιόπειον . . . . .	Cp	72	175	*Υττέρβιον . . . . .	Yb	70	173,5
Κασσίτερος . . . . .	Sn	50	118,7	*Υττριον . . . . .	Y	39	88,93
Κοβάλτιον . . . . .	Co	27	58,97	Φθόριον . . . . .	F	9	19
Κρυπτόν . . . . .	Kr	36	82,9	Φράγκον . . . . .	Fr	87	;
Λανθάνιον . . . . .	La	57	138,9	Φωσφόρος . . . . .	P	15	31,02
Λευκόχρυσος . . . . .	Pt	78	195,23	Χαλκός . . . . .	Cu	29	63,57
Λίθιον . . . . .	Li	3	6,94	Χλώριον . . . . .	Cl	17	35,457
Λουτήτιον . . . . .	Lu	71	;	Χρυσός . . . . .	Au	79	197,2
Μαγγάνιον . . . . .	Mn	25	54,93	Χρώμιον . . . . .	Cr	24	52,01
Μαγνήσιον . . . . .	Mg	12	24,32	Ψευδάργυρος . . . . .	Zn	30	65,38



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<i>Εισαγωγή.</i> Όδηγίαι διὰ τὴν λύσιν προβλημάτων χημείας . . .	5
Τύποι ἐκ τῆς φυσικῆς χρησιμοποιούμενοι εἰς τὴν λύσιν προβλημάτων χημείας . . . . .	7

### ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟΝ

#### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΑΝΟΡΓΑΝΟΥ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΕΙΡΑ Α' . . . . .	
ΣΕΙΡΑ Β' . . . . .	3
ΣΕΙΡΑ Γ' . . . . .	

### ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΝ

#### ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΟΡΓΑΝΙΚΗΣ ΧΗΜΕΙΑΣ

ΣΕΙΡΑ Α' . . . . .	57
ΣΕΙΡΑ Β' . . . . .	67
ΣΕΙΡΑ Γ' . . . . .	91

### ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟΝ

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΔΟΘΕΝΤΑ ΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥΣ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟ- ΛΩΝ ΤΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ . . . . .	98
ΠΙΝΑΞ ΑΤΟΜΙΚΩΝ ΜΑΖΩΝ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ . . . . .	107











0020638045

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΒΟΥΛΗΣ





