

ΘΕΡΜΟΤΗΣ ΚΑΥΣΕΩΣ

Έξισαγωγή. Κατά τό πρώτων θερμοδυναμικών αξίωμα ή μεταβολή τής έσωτερικής ένεργείας ή τής ένθάλψεως ένός συστήματος είναι μονότιμος συνάρτησις τής μεταβολής τής καταστάσεως του συστήματος. Είς τας περιπτώσεις καθ' ας τό μέτρον των ως άνω μεταβολών παρέχεται από τήν έκλυομένην ή απορροφουμένην θερμότητα κατά γραμμομόριον ούσίας όμιλούμεν περί τόνου άντιδράσεως υπό σταθερόν όγκον ή υπό σταθεράν πίεσιν.

Ίδιαιτέρως προκειμένου περί ένώσεων από άνθρακα, ύδρογόνον και όξυγόνον και είς ας ή μεταβολή συνίσταται είς τήν όξείδωσιν ένός γραμμομόριου ούσίας πρός  $CO_2$  και  $H_2O$  όμιλούμεν περί μοριακής θερμότητος καύσεως υπό σταθερόν όγκον ή υπό σταθεράν πίεσιν (Είς περίπτωσιν καθ' ην ή υπό καυσιν ούσία περιέχει και έτερα στοιχεία πρέπει να καθορισθῆ ή έξίσωσις άντιδράσεως).

Προκειμένου περί έκτιμήσεως τής θερμαντικής ικανότητας των διαφόρων υγρών ή στερεών καυσίμων γίνεται συνήθως χρῆσις τής λεγομένης θερμαντικής αξίας των καυσίμων δηλ. του ολικού ποσού θερμότητος όπερ αποδίδεται κατά τήν καυσιν ένός γραμμαρίου του καυσίμου υπό σταθερόν όγκον παρουσία όξυγόνου υπό πίεσιν και μετά επανάψυξιν του προϊόντος καύσεως είς τήν θερμοκρασίαν του θερμιδομέτρου.

Δύο κατ' αρχήν μέθοδοι χρησιμοποιούνται διά τον προσδιορισμόν τής ως άνω τιμής.

1. Τό θερμιδομετρον σταθεράς θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

2. Τό άδιαβατικόν θερμιδομετρον. Είς τουτο ή θερμοκρασία του περιβάλλοντος τηρείται συνεχώς διά καταλλήλου διατάξεως είς τό αυτό επίπεδον μέ τήν του κυρίως θερμιδομέτρου. Είναι φανερόν ότι είς τήν τελευταίαν μέθοδον δέν υπάρχει διαφυγή θερμότητος πρός τό περιβάλλον ή άντιστράφως,

Προσδιορισμός θερμαντικής αξίας καυσίμων

διά τής θερμιδομετρικής όβίδος

Η μέθοδος αυτή άνήκει είς τήν κατηγορίαν των θερμιδομέτρων σταθεράς ως έγγιστα θερμοκρασίας περιβάλλοντος. Η ούσία καίεται έντός κλειστού χώρου τής θερμιδομετρικής όβίδος, παρουσία όξυγόνου υπό πίε-

είναι 30 περίπου ατμοσφαιρών. Ἡ οὕτω ἐκλυομένη θερμότης προκαλεῖ ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ θερμιδομέτρου, ἢ τῆς ὁποίας εἶναι δυνατόν νά υπολογισθῇ ἡ θερμομαντική ἀξία τοῦ καυσίμου. Τό κυρίως θερμιδοόμετρον ἀποτελεῖται ἀπό τήν ὀβίδα καύσεως καί τὸ περιβάλλον ταύτην ὕδωρ μετά τοῦ δοχείου, τοῦ ἀναδευτήρος καί τοῦ θερμιδομέτρου. Ἐπομένως εἰς πρώτην προσέγγισιν τό ποσοῦν τῆς θερμότητος τό ἐκλυόμενον κατά τήν καύσιν καταναλισκεται πρὸς ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ θερμιδομέτρου. Τό ποσοστόν τό καταναλισκόμενον διὰ τήν ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας τοῦ ὕδατος τοῦ θερμιδομέτρου υπολογίζεται εὐκόλως ἀπό τήν εἰδικήν θερμότητα καί τήν μάζαν τούτου. Τό ἀπορροφούμενον ὅμως ὑπό τῶν ἄλλων τμημάτων τοῦ θερμιδομέτρου, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τῆς ἀνομοιογενείας των, δέν εἶναι δυνατόν νά εὐρεθῇ ἐξ ὑπολογισμοῦ. Εἶναι ὅμως δυνατόν νά εὐρεθῇ τό εἰς ὕδωρ ἰσοδύναμον τούτων διὰ καύσεως ὀρισμένου βάρους οὐσίας γνωστῆς θερμομαντικῆς ἀξίας. "Ἐστω π.χ. θερμότης  $q$  ἀποδοθεῖσα εἰς τό θερμιδοόμετρον ἐκ καύσεως οὐσίας τινός, παρατηρηθεῖσα δέ ἀνύψωσις θερμοκρασίας  $\Delta t$ . "Ἄρα ὀλικόν ἰσοδύναμον εἰς ὕδωρ θερμιδομέτρου  $\frac{q}{\Delta t}$ . Χρησιμοποιοθεῖσα ποσότης ὕδατος  $W$ . "Ἄρα ἰσοδύναμον εἰς ὕδωρ τῶν διαφόρων μερῶν τοῦ θερμιδομέτρου (πλήν ὕδατος) :  $\frac{q}{\Delta t} - W$  (ὡς εἰδική θερμότης τοῦ ὕδατος ἐλήφθη ἡ μονάς). Ὡς οὐσίαι πρὸς ἀνεύρεσιν τοῦ ἰσοδυναμοῦ χρησιμοποιοῦνται τό βενζοϊκόν ὀξύ, τό ναφθαλίνιον, τό κάλαμοσάκχαρον κλπ.

"Ἐτερος τρόπος ὑπολογισμοῦ τοῦ εἰς ὕδωρ ἰσοδυναμοῦ εἶναι ἡ προσφορά θερμότητος εἰς τό θερμιδοόμετρον ἐκ μετατροπῆς γνωστοῦ ποσοῦ ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας (ἐκ τῆς τάσεως, ἐντάσεως καί χρόνου).

Γνωρίζοντες ἀντιστρόφως τό ἰσοδύναμον εἰς ὕδωρ τοῦ θερμιδομέτρου τό ποσοῦν τοῦ χρησιμοποιηθέντος ὕδατος καί τήν ἀνύψωσιν τῆς θερμοκρασίας εὐκόλως υπολογίζομεν τήν θερμομαντικήν ἀξίαν τῶν καυσίμων.

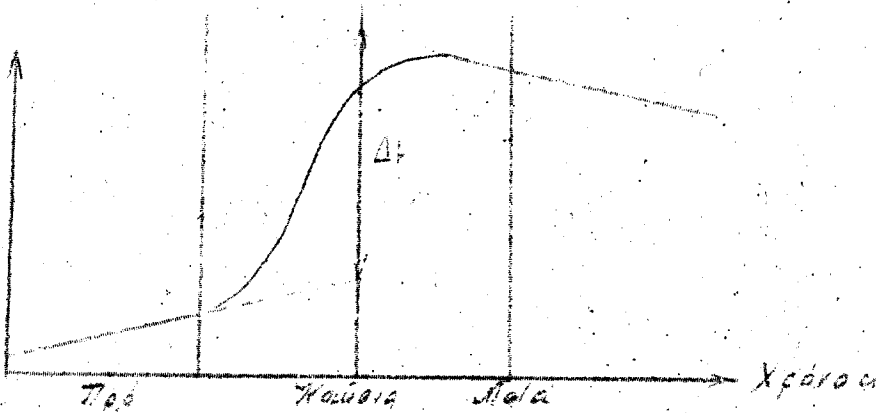
"Ἡ παρατηρουμένη ὅμως ἀνύψωσις θερμοκρασίας ἀποτελεῖ μίαν φαινομενικήν τιμὴν ἀπέχουσαν τῆς πραγματικῆς ἀναλόγως τῆς ἰκανότητος μονώσεως τοῦ θερμιδομέτρου. Δηλ. ἡ καύσις δέν εἶναι ἀκαριαία ἀλλά συντελεῖται ἐντὸς πεπερασμένου χρονικοῦ διαστήματος. Κατά τό χρονικόν τοῦτο διάστημα εἶναι φανερόν ὅτι θά ἐπελθῇ ἐναλλαγὴ θερμότητος μέ τό περιβάλλον ἢ ὁποία πρέπει

νά ληφθῆ ὑπ' ὄψιν πρὸς διόρθωσιν τῆς θερμοκρασίας.

Δύο τρόποι πρὸς τοῦτο χρησιμοποιοῦνται:

α) Γ ρ α φ ι κ ῶ ς .

Ἐπειδὴ ἐτοιμασθῆ ἡ ὀβίς καύσεως καὶ τοποθετηθῆ ἐντὸς τοῦ θερμοδομέτρου, τίθεται εἰς κίνησιν ὁ ἀναδευτήρ καὶ μετὰ τὴν ἀποκατάστασιν ὀμαλῆς πτώσεως θερμοκρασίας ἢ ἀνυψώσεως) λαμβάνονται 6 μετρήσεις ἀνά πρῶτον λεπτόν. Ἡ περίοδος αὕτη ἀποτελεῖ τὴν περίοδον πρὸ τῆς καύσεως. Εἰς τὸ τέλος τοῦ βου λεπτοῦ γίνεται ἡ ἔναυσις τῆς οὐσίας ἠλεκτρικῶς. Παρατηρεῖται ταχεῖα ἄνοδος εἰς τὸ θερμομέτρον, λαμβάνονται δέ ἔστω καὶ κατὰ προσέγγισιν αἱ ἐνδείξεις τοῦ θερμομέτρου ἀνά πρῶτον λεπτόν. Ἡ θερμοκρασία διέρχεται δι' ἑνὸς μεγίστου καὶ ἐν συνεχείᾳ πίπτει. Ἡ περίοδος αὕτη μέχρι τῆς θερμοκρασίας ἐκείνης, καθ' ἣν ἀρχίζει ὀμαλὴ πτώσις θερμοκρασίας καὶ ἡ ὁποία εἶναι συνήθως ἡ πρώτη ἐνδείξις μετὰ τὸ μέγιστον, ἀποτελεῖ τὴν κυρίαν περίοδον καύσεως. Τέλος 6 μετρήσεις μετὰ ταύτην θά ἀποτελέσουν τὴν περίοδον μετὰ τὴν καθύσιν.



Τὰ ἀποτελέσματα παρίστανται γραφικῶς ἐπὶ χιλιοστομετρικοῦ χάρτου, (Καμπύλη θερμοκρασίας - χρόνου. (Σχ. 1) . Εἰς τὸ μέσον τῆς κυρίας περιόδου ὑψοῦται κάθετος καὶ ἐπ' αὐτῆς προεκβάλλονται οἱ κλάδοι τῶν δύο ἄλλων περιόδων. Τὸ τμήμα τὸ περιλαμβανόμενον μετὰ τῶν δύο τομῶν τῆς καθέτου ἀποτελεῖ τὴν διορθωμένην (πραγματικὴν) ἀνύψωσιν θερμοκρασίας. Ἡ μέθοδος αὕτη ἐνδείκνυται μόνον εἰς κανονικὰς καὶ συντόμους κυρίας περιόδους.

B) Υπολογιστικῶς.

Καί κατά τήν μέθοδον ταύτην λαμβάνονται αἱ ἐνδείξεις τῶν τριῶν περιόδων. Ἐκ τούτων δι' ἐφαρμογῆς τοῦ κατὰ προσέγγισιν τύπου τοῦ LANGBEIN:

$$c = (n-1)v + \frac{v+v'}{2} \text{ ἢ τοῦ ἀκριβεστέρου τῶν REGNAULT καί PFAUNDLER: } c = nv + \frac{v-v'}{t-t'} \left( \sum_1^{n-1} (t) + \frac{t_0+t_n}{2} nt \right)$$

ὑπολογίζεται ἡ διόρθωσις τῆς θερμοκρασίας.

- ὅπου c ἡ ὀφειλομένη διόρθωσις θερμοκρασίας.
- v ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας εἰς βαθμοῦς κατὰ λεπτόν εἰς τήν ἀρχικὴν περίοδον (δι' ἄνοδον τῆς θερμοκρασίας τὸ v ἀρνητικόν)
- t ἡ μέση θερμοκρασία ἀρχικῆς περιόδου
- v' ἡ ταχύτης πτώσεως τῆς τελικῆς περιόδου.
- t' ἡ μέση θερμοκρασία τελικῆς περιόδου
- t<sub>0</sub> ἡ τελευταία ἀνάγνωσις θερμοκρασίας τῆς ἀρχικῆς περιόδου κατὰ τήν στιγμὴν τῆς ἐναύσεως.
- t<sub>n</sub> ἡ θερμοκρασία ἀρχῆς τελικῆς περιόδου (μετὰ ταύτην ἡ πτώσις τῆς θερμοκρασίας εἶναι ὁμοιόμορφος).
- n ἀκέραιος ἀριθμὸς λεπτῶν περιλαμβανομένων μεταταξῦ τῶν ἀναγνώσεων t<sub>0</sub> καί t<sub>n</sub>.
- $\sum_1^{n-1} (t)$  τὸ ἀριθμητικὸν ἄθροισμα ὅλων τῶν ἀναγνώσεων τῆς κυρίας περιόδου.

Ὅ ὡς ἄνω τύπος στηρίζεται ἐπὶ τῶν ἀκολουθῶν προϋποθέσεων :

α) Ἡ ταχύτης ψύξεως ἀνά πᾶσαν στιγμὴν εἶναι ἀνάλογος τῆς διαφορᾶς θερμοκρασίας θερμοδομέτρου καὶ περιβάλλοντος. Δεδομένου ὅτι ἡ θερμοκρασία τοῦ περιβάλλοντος (θερμοκρασία ὕδατος εὐρισκομένου εἰς τὸν μανδύαν τοῦ θερμοδομέτρου) δέν μεταβάλλεται κατὰ τήν διάρκειαν τῶν μετρήσεων, ἡ θερμοκρασία ψύξεως εἶναι ἀνάλογος τῆς ἐκαστοτε ἐπικρατούσης ἐν τῷ θερμοδομέτρῳ θερμοκρασίας. Δηλ. προϋποτίθεται ἡ ἰσχὺς τοῦ νόμου ἀποψύξεως τοῦ Νεύτωνος. Ἡ ἰσχὺς τοῦτου εἶναι ἀκριβῆς διὰ μικρὰς διαφορᾶς μέχρι 30°.

β) Ἡ μέση θερμοκρασία διὰ τὸ διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικῶν ἀναγνώσεων συμπίπτει μὲ τὸ μέσον

των αναγνώσεων τούτων.

γ) Τέλος τὸ θερμόμετρον ἐξαιρεῖται καὶ ἀπομακρύνεται ἀπὸ τὴν πραγματικὴν θερμοκρασίαν τοῦ θερμιδομέτρου.

Ἡ τιμὴ τοῦ κλάσματος  $\frac{V - V_0}{t - t_0}$  συνήθως ὀνομάζεται σταθερὰ ψύξεως θερμιδομέτρου σημειουμένη διὰ τοῦ K

Πρὸς μέτρησιν τῆς θερμοκρασίας χρησιμοποιοῦνται συνήθως διαφορικὰ θερμόμετρα BECKMANN. Αἱ ἀναγνώσεις τούτων εἶναι τότε μόνον ἀκριβεῖς, ἐφ' ὅσον τὸ μηδέν τούτων ἀντιστοιχεῖ πρὸς 0° C. Διὰ πᾶσαν ἄλλην περιοχὴν θερμοκρασίας ἀπαιτεῖται διορθώσεις.

Εἰς περιπτώσιν οὐσίας μὲ ἀζώτον καὶ θεῖον ταῦτα καίονται πρὸς ἀνώτερα ὀξειδία καὶ ἐν συνεχείᾳ διαλύονται εἰς τὸ ὕδωρ τῆς ὀβίδος πρὸς θεϊκὰ ἢ νιτρικὰ Δεδομένου ὅτι ταῦτα, ἐάν ἐκαίοντο εἰς τὴν ἐλευθέραν ἀτμόσφαιραν θά ὀξειδοῦντο πρὸς κατώτερα ὀξειδία, πρέπει νὰ γίνῃ διορθώσεις ὡς πρὸς τὴν διαφορὰν θερμότητος σχηματισμοῦ τῶν ὀξειδίων εἰς τὰς δύο περιπτώσεις καθὼς καὶ ὡς πρὸς τὴν θερμότητα διαλύσεως. Ἐπίσης διορθώσεις πρέπει νὰ γίνῃ καὶ ἀναλόγως τοῦ ἠναυσματικοῦ μέσου. Συνήθως χρησιμοποιεῖται σύρμα πλατίνης (0,3mm) δι' οὗ ἐνοῦνται τὰ ηλεκτρόδια τῆς ὀβίδος, ἐκ τούτου ἐέ κρέματα: νῆμα βάμβακος ἐφαπτόμενον τῆς πρὸς καῦσιν οὐσίας. Ἡ ἐρυθροπύρωση τοῦ σύρματος προκαλεῖ τὴν ἀνάφλεξιν τοῦ νήματος καὶ τοῦτο τῆς οὐσίας. Δυνατὸν νὰ χρησιμοποιηθῇ σύρμα Fe ἢ Ni ἀντὶ πλατίνης (θερμότης ὀξειδώσεως Fe 1,61 θερμίδες κατὰ mgr., Ni 0,78 θερμ. κατὰ mgr.). Ἡ θερμότης καύσεως τοῦ ἐκ βάμβακος νήματος ξηροῦ 4,1 θερμ. κατὰ mgr.

Εἰς περιπτώσιν καθ' ἣν μικρὰ ποσότης οὐσίας ἔμεινε ἀκαυστος (ὡς αἰθάλη) πυροῦται τὸ χωνευτήριον καὶ ἐκ τῆς διαφορᾶς βάρους ὑπολογίζεται ἡ ἀκαυστος οὐσία ὡς ἄνθραξ μὲ θερμοαντικὴν ἀξίαν 8137 θερμ. κατὰ gr. Ἐννοεῖται ὅτι πρὸ τῆς πυρώσεως τὸ χωνευτήριον ξηραίνεται εἰς 200° C. περίπου.

Τρόπος ἐργασίας. Ἡ σειρά ἐργασίας εἰς τὸ θερμιδομέτρον ἔχει ὡς ἐξῆς: Ἀφαιρεῖται τὸ κάλυμμα τῆς ὀβίδος. Ἐκ τοῦ τελευταίου ἀφαιρεῖται ὁ δακτύλιος στηρίξεως τοῦ χωνευτήριου. Ἐπὶ τῶν ηλεκτροδίων προσδένεται καταλλήλως σύρμα Pt, Fe ἢ Ni. Ἐπὶ τοῦ σύρματος προσδύεται νῆμα βάμβακος μήκους 7,5cm (θερμότης καύσεως ὑπολογισθεῖσα εἰς 20 θερμ.) μὲ τὰ ἄκρα ἀλωρούμενα 10 cm<sup>3</sup> ὕδατος ἀπεσταμένον χύνονται εἰς τὴν ὀβίδα

διά σιφωνίου. Ἡ οὐσία εἶτε ὑπό μορφήν παστίλιας ἢ καὶ ὡς ἔχει ζυγίζεται ἐν τῷ χωνευτήριῳ (πλατίνης ἢ χαλκίου). Ἡ ποσότης τῆς οὐσίας θὰ εἶναι τόση ὥστε νὰ παρατηρηθῇ ἄνοδος θερμοκρασίας  $3^{\circ}\text{C}$ , ἥτοι περίπου 1gr. Τὸ χωνευτήριον στηρίζεται εἰς τὸν δακτύλιον καὶ ὁ τελευταῖος προσαρμόζεται ἐπὶ τοῦ μακροτέρου ἠλεκτροδίου τοῦ καλύμματος. Τὸ νῆμα ρυθμίζεται ὥστε νὰ ἐφάπτεται τῆς οὐσίας. Τὸ κάλυμμα μέ τὸν δακτύλιον προσαρμογῆς βιδώνεται ἐπὶ τῆς ὀβίδος τῆ βοηθεία κλειδός χωρὶς ὑπερβολικὴν δύναμιν. Ἀφαιρεῖται ὁ προφυλακτῆρ δικλεῖδος πληρώσεως καὶ προσαρμόζεται ὁ σωλὴν πληρώσεως δι' ὄξυγονου. Συνιστάται ἡ ἐκπλυσκ τῆς ὀβίδος δι' ὄξυγονου χαμηλῆς πιέσεως. Ἀνοίγεται ἀκολούθως ἡ βαλβὶς ὀβίδος ὄξυγονου καὶ πληροῦται ἡ ὀβὶς καύσεως βραδέως δι' ὄξυγονου μέχρι 30 ἀτμ. Ἀποσυνδέεται ἡ ὀβὶς καὶ ἐπανατοποθετεῖται ὁ προφυλακτῆρ. Ἡ ὀβὶς τοποθετεῖται ἐντός τοῦ θερμιδομέτρου ἐπὶ στηρίγματος. Ἀκολούθως προστίθενται 2,500 gr. ὕδατος καλῶς ζυγισθέντα. Ἐπὶ τῶν ἠλεκτροδίων τοῦ καλύματος ἐκατέρωθεν τῆς βαλβίδος πληρώσεως προσαρμόζονται οἱ ἀκροδέκται δύο καλωδίων. Ταῦτα διέρχονται διὰ τῆς ὀπῆς τοῦ ἐσωτερικοῦ καλύμματος καὶ προσαρμόζονται ἐπὶ τῆς κατωτέρας ἐπιφανείας τοῦ ἐξωτερικοῦ καλύμματος. Τοποθετεῖται τὸ θερμόμετρον εἰς τὴν πρὸς τοῦτο θέσιν του. Ὁ μαδύας τοῦ θερμιδομέτρου πληροῦται δι' ὕδατος. Δύο ἀγωγοὶ προσαρμόζονται εἰς τὰς οἰκείας θέσεις τοῦ ἐξωτερικοῦ καλύμματος ὀδηγοῦντες πρὸς ἠλεκτρικὴν πηγὴν (συσσωρευτῆς 6 VOLT ἢ κατάλληλος μετασχηματιστής). Προσοχὴ λαμβάνεται ἔκτοτε πρὸς ἀποφυγὴν ἀκαίρου πιέσεως τοῦ ἐπὶ τοῦ καλύματος διακόπτου. Τίθεται εἰς κίνησιν ὁ ἀναδευτήρ. Μετὰ πάροδον 10' περίπου ἀρχίζει ἡ ἀνάγνωσις τῆς θερμοκρασίας ἀνά 1' λεπτόν. Εἰς τὸ τέλος τοῦ βου λεπτοῦ καὶ ἐνῶ γίνεται ἡ ἀνάγνωσις τῆς θερμοκρασίας πιέζεται ὁ διακόπτης. Μετὰ πάροδον 15' ἀρχίζει ταχεῖα ἄνοδος τοῦ θερμομέτρου. Αἱ ἀναγνώσεις ἐξακολουθοῦν πρὸς συμπλήρωσιν τῆς κυρίας περιόδου καὶ τῆς τελικῆς τοιαύτης. Κατὰ τὴν διάρκεια τῶν μετρήσεων κτυπᾶται ἑλαφρῶς τὸ στέλεχος τοῦ θερμομέτρου διὰ κρουστήρος πρὸς ἀποφυγὴν σφαλμάτων ἐξ ἀδρανεῖας τοῦ νῆματος τοῦ θερμομέτρου ἢ ἐλαφρῶν τριναγμάτων τούτου. Τὸ θερμόμετρον ἀφαιρεῖται καὶ ἡ θερμοκρασία τοῦ ὕδατος τοῦ θερμιδομέτρου σημειοῦται διὰ κοινοῦ θερμομέτρου πρὸς καθορισμὸν τῆς θερμοκρασίας μηδενός τοῦ θερμομέτρου

BECKMANN πρὸς σχετικὴν διόρθωσιν εἴαν ἀπαιτεῖται τοιαύτη.

Ἀφαιρεῖται ἡ ὀβίς καὶ ἐκ ταύτης τὸ κάλυμμα βαλβίδος. Πιέζεται ἑλαφρῶς ἡ βαλβίς πρὸς ἐκκένωσιν. Τέλος ἀνοίγεται καὶ ἐλέγχεται τὸ πλήρες τῆς καύσεως. Ἀφαιρεῖται τὸ χωνευτήριον καὶ ἐκπλύνεται τὸ ἐσωτερικόν τῆς ὀβίδος δι' ὕδατος, προκεμένου εἰς τοῦτο νά γίνῃ προσδιορισμὸς θειϊκῶν ἢ νιτρικῶν, εἴαν ἀπαιτεῖται. Τέλος ἡ ὀβίς ξηραίνεται ἀπολύτως.

Εἰς κῶκ ὑψηλῶν θερμοκρασιῶν πολλάκις προστίθεται 0,1 gr βενζοϊκοῦ ὀξέος πρὸς διευκόλυνσιν τῆς καύσεως. Ἡ θερμότης καύσεως τούτου ἀνέρχεται εἰς 6324 θερμίδας κατὰ gr. Πίσσαι ἢ ὀρυκτέλαια καὶ γενικῶς μὴ πτητικὰ ὑγρά καύσιμα ζυγίζονται ἐν τῷ χωνευτηρίῳ κατὰ τὸ δυνατόν ταχέως.

Πτητικὰ καύσιμα ζυγίζονται εἰς φυσιγγας ὑάλου ἢ ζελατίνης. (Θερμότης καύσεως ζελατίνης 4300 θερμ. κατὰ gr). Πρὸς τούτοις ἡ ζελατίνη ὑποβοηθεῖ καὶ τὴν τελειάν καύσιν. Τὸ πρὸς προσδιορισμὸν τοῦ εἰς ὕδωρ ἰσοδυναμίου τοῦ θερμιδομέτρου συνήθως χρησιμοποιούμενον βενζοϊκόν ὀξύ ξηραίνεται ὑπεράνω θειϊκοῦ ὀξέως, ἢ τοποθετεῖται περίπου 1,5 gr τούτου εἰς τὸ χωνευτήριον τὸ ὁποῖον τίθεται ἐπὶ πλακὸς ἀμιάντου, καλύπτεται διὰ ποτηρίου ζέσεως 100 cm<sup>3</sup> καὶ θερμαίνεται δι' ἡπίας φλογός μέχρι τήξεως. Ἀφαιροῦνται ἐκ τῶν τοιχωμάτων οἱ ἐξ ἐξαχνώσεως κρύσταλλοι καὶ ζυγίζεται ἐπακριβῶς.

Ὁ τρόπος κατ'επιγραφῆς τῶν μετρήσεων καὶ ἐξαγωγῆς ἀποτελεσμάτων ἐμφαίνεται εἰς τὰ παραδείγματα I καὶ II.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ I

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΙΣ ΥΔΩΡ ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΥ ΤΟΥ  
ΘΕΡΜΙΔΟΜΕΤΡΟΥ

Χωνευτήριον καὶ βενζοϊκόν ὀξύ .....	7.2073 grams
Χωνευτήριον .....	5.7631
Βενζοϊκόν ὀξύ .....	1.4442
Δοχεῖον καὶ ὕδωρ .....	3621
Δοχεῖον .....	1051
Ὑδωρ .....	2570

Χρόνος	Θερμοκρ.	Χρόνος	Θερμοκρ.	Χρόνος	Θερμοκρ.
0	1.897	6	4.01	10	4.825
1	1.900	7	4.73	11	4.823
2	1.903	8	4.812	12	4.820
3	1.906	9	4.826	13	4.818
4	1.909			14	4.815
5	1.912			15	4.812
t	1.905	$\Sigma$	18.378	t'	4.819
v	-0.003	$t_0 + t_n$	3.368	v'	0.0026
		2	21.746	$k = \frac{v' - v}{t' - t}$	
n	5			= 0.00192	
nt	9.525	-nt	-9.525	kT	0.0235
nv	-0.015	T	12.221		

$c = nv + kT = 0.008$

Παρατηρηθείς άνύψωσις .....	2.913°	C
Διόρθωσις θερμοκρασίας .....	+0.008°	C
Διόρθωσις θερμομέτρου .....	+0.007°	C
Διορθωμένη θερμοκρασία .....	2.928°	C
Θερμότης εκ του Βενζοϊκού όξέος		
1.4442 X 6324 .....	9.133	θερμ.
Θερμότης σχηματισμού Νιτρικού όξέος	5	"
Θερμότης εκ του έναυσματικού μέσου .....	20	"
Όλική θερμότης αποδοθείσα εις τό θερμι- δομετρον .....	9.158	"
Όλικόν ίσοδύναμον εις ύδαρ $\frac{9158}{27328}$ .....	3.128	gram.
Ύδαρ ληφθέν .....	2.570	"
Ίσοδύναμον εις ύδαρ θερμομετρον	558	"



ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΙΙ.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗΣ ΑΓΙΑΣ ΕΝΟΣ ΚΩΚ

Χωνευτήριο, κώκ και βενζοϊκόν όξύ . . . . .	7.1601	grams
Χωνευτήριο, κώκ . . . . .	7.0647	"
Χωνευτήριο . . . . .	5.9642	"
Κώκ . . . . .	1.1005	"
Βενζοϊκόν όξύ . . . . .	0.0954	"
Δοχεϊόν και ύδωρ . . . . .	3492	"
Δοχεϊόν . . . . .	1051	"
Ύδωρ . . . . .	2441	"

Χρόνος	Θερμοκ.	Χρόνος	Θερμοκ.	Χρόνος	Θερμοκ.
0	1.022	6	2,75	11	3.582
1	1.025	7	3.45	12	3.579
2	1.027	8	3.556	13	3.577
3	1.029	9	3.579	14	3.574
4	1.031	10	3.583	15	3.572
5	1.033			16	3.569
t	1.028	Σ	16.918	t'	3.575
v	-0.002	$\frac{t_0 + t_n}{2}$	2.307	v'	0.0026
n	6		19.225	$k = \frac{v' - v}{t' - t}$	
nt	6.168	-nt	-6.168	= 0.00181	
nv	-0.012	T	13.057	kT	0.0236
$c = nv + kT = 0.012$					

Παρατηρηθεϊσα άνύψωσις . . . . . 2.549° C  
 Διόρθωσις θερμοκρασίας . . . . . + 0.012° C  
 Διόρθωσις θερμομέτρου . . . . . - 0.002° C  
 Διορθωμένη θερμοκρασία . . . . . 2.559° C  
 Χωνευτήριο και ύπολειμματα . . . . . 6.0839 gram.  
 Χωνευτήριο και τέφρα . . . . . 6.0813 "  
 Διαφορά (άκανστος άνθραξ) . . . . . 0.0026 "  
 Μέση θερμοκρασία πειράματος  $\frac{1}{2}(t_0 + t_n)$ ,  
 $2,3 + 7,8 = 10,1^{\circ}C$ .  
 Εϊδική θερμότης ύδατος εις 10,1, C . . . . . 1,002  
 Θερμότης εκλυθεϊσα εις τό θερμιδομετρον  
 $559 \times 2.559 . . . . . 1,450$  θερμ.

Θερμότης απορροφηθεΐσα υπό ύδατος 2444 X 2.559 X 1.002 .....	6.259	Θερμ.
Διόρθωσις διά νιτρικόν όξύ .....	7	"
Διόρθωσις δι' έναυσματικόν μέσον .....	20	"
Θερμότης έκ τοϋ βενζοϊκού όξέος 6324 X 0.0954 .....	603	"
Διόρθωσις δι' άκαυστον άνθρακα 8137 X 0,0036 .....	21	"
Θερμότης έκλυθεΐσα υπό 1.1005 gr. κώκ	7080	"
Θερμότης κατά γραμμ. 7080/1.1005 .....	6433	"
Διόρθωσις διάθειϊκόν όξύ .....	34	"
Θερμαντική άξία .....	6399	Θερμ. κατά gram .