

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικούσα Ἐπιτροπή : Α. Δ. Σαραντίτης, Δ. Α. Καραθανάσης

ΑΘΗΝΑΙ — Γραφεία : Ὁδὸς Κάνιγγος 10 — Ἀριθ. Τηλ. 31-552

ΕΤΟΣ Γ΄.

ΙΟΥΝΙΟΣ 1938

ΑΡΙΘ. 6

ΑΝΑΣΤ. ΚΩΝΣΤΑ

ΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ

ΑΝΑΤΥΠΟΝ

ΑΙ ΛΙΠΑΝΤΙΚΑΙ ΥΛΑΙ*

ΝΕΩΤΕΡΑΙ ΘΕΩΡΗΤΙΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΙ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑΙ ΠΡΟΟΔΟΙ

Ἡ λίπανσις.

Σκοπὸς τῆς λιπάνσεως εἶναι ἡ κατὰ τὸ δυνατὸν μείωσις τῆς τριβῆς μεταξύ δύο προστριβομένων ἐπιφανειῶν. Ἡ μείωσις αὕτη ἐπιτυγχάνεται διὰ παρεμβολῆς μεταξύ τῶν δύο ἐπιφανειῶν, ὑλικῶν τὰ ὁποῖα ἀποσοβοῦν τὴν μεταξύ των ἐπαφὴν τῶν προστριβομένων ἐπιφανειῶν καὶ μειώνουν τὰς μεταξύ τούτων ἀναπτυσσομένης ἑλκτικὰς δυνάμεις. Τὰ ὑλικά ταῦτα εἶναι τὰ λιπαντικά μέσα.

Ἡ λιπαντικὴ ἱκανότης τῶν ἐλαίων ἐγκρίεται εἰς τὴν ἱκανότητά των νὰ σχηματίζουν μεταξύ τῶν μεταλλικῶν ἐπιφανειῶν λεπτότατα ὑμένια παρουσιάζοντα ἀρκετὴν συνοχήν, ὥστε νὰ μὴ ἐπέρχεται διακοπὴ τῆς συνεχείας τούτων, καὶ μεταβάλλοντα τοιοῦτοτρόπως τὴν ξηρὰν τριβὴν εἰς ὑγρὰν.

Κατεβλήθη ἄλλοτε προσπάθεια νὰ ἐξηγηθοῦν τὰ φαινόμενα ταῦτα διὰ τῶν ἑλκτικῶν δυνάμεων μεταξύ τῶν μορίων, θεωρουμένων τούτων ὡς σφαιρικῶν σωματιδίων. Σήμερον ἐξετάζεται καὶ ἡ ἀρχιτεκτονικὴ κατασκευὴ τῶν μορίων καὶ ἀνευρίσκονται ἰδιαίτερα ἐνεργὰ σημεῖα εἰς τὰ μόρια, παίζοντα σπουδαιότατον ρόλον εἰς τὰς ἐν γένει φυσικοχημικὰς ἰδιότητας καὶ ἰδιαίτατα εἰς τὴν λιπαντικὴν ἱκανότητα.

Ἡ συνοχὴ μεταξύ τῶν μορίων ἐνὸς ὑγροῦ ἐκφράζεται διὰ τῆς ἐσωτερικῆς τριβῆς τούτων ἥτις πάλιν ἐκφράζεται διὰ τῆς ἰξότητος¹⁾ Ἄλλ' ἤτο πάντοτε γνωστὸν ὅτι διάφορα ὑγρά μεγάλης ἰξότητος δὲν ἔχουν λιπαντικὰς ἱκανότητας· π.χ. ἡ ὑδρῶαλος, ἡ μελάσσα, τὰ ἀνθρακениκά ἔλαια τῶν λιθανθράκων κ.λ. Ἐπίσης παρετηρήθη ὅτι ἔλαια λιπαντικά τῆς αὐτῆς ἰξότητος δὲν παρουσιάζουν τὴν αὐτὴν λιπαντικὴν ἱκανότητα, ὅτι τὰ φυτικὰ ἔλαια ἔχουν μεγαλύτεραν λιπαντικότητα (Schmierigkeit, Oiliness, Onctuosité) ἀπὸ τὰ ὀρυκτὰ ἔλαια καὶ τέλος ὅτι διὰ τῆς προσθήκης φυτικῶν ἐλαίων καὶ μάλιστα λιπαρῶν ὀξέων εἰς τὰ ὀρυκτὰ ἔλαια βελτιοῦνται

*) Ὁμιλία γενομένη ἐν τῷ μικρῷ ἀμφιθεάτρῳ τοῦ Χημείου κατὰ τὴν 92αν Συνάθροισιν ὀμιλιῶν ἐπὶ θεμάτων Χημείας, Φυσικῆς καὶ Φυσιοχημείας.

1) Φρονῶ ὅτι ἡ λέξις «ἰξότης» ἐκφράζει καλύτερον μίαν ἰδιότητα ἀπὸ τὴν συνήθως χρησιμοποιουμένην, οὐδετέρου γένους λέξιν, «ἰξῶδες».

κατὰ πολὺ αἰ λιπαντικαὶ ἰδιότητες τούτων²⁾.

Λιπάνσεως διακρίνομεν δύο εἶδη, τὴν πλήρη, τὴν ἰξῶδη λίπανσιν καὶ τὴν ἀτελεῆ ἢ ὀριακὴν λίπανσιν. Ἡ πλήρης λίπανσις δημιουργεῖται δι' ἀκίνητοποίησεως ἐπὶ τῶν λιπανομένων ἐπιφανειῶν ἐνὸς σχετικῶς παχέος στρώματος λιπαντικοῦ, τὸ ὁποῖον ἐμποδίζει τὴν μεταξύ τούτων ἐπαφὴν καὶ μεταβάλλει τὴν τριβὴν ἀπὸ ξηρᾶς εἰς ὑγρὰν. Εἰς τὴν λίπανσιν αὐτὴν ἡ μόνη ἰδιότης, ἡ ὁποία παίζει ρόλον εἶναι ἡ ἰξότης τῶν λιπαντικῶν, καὶ ἡ ἀντίστασις, ἡ δημιουργουμένη ἐκ τῆς μικρᾶς τριβῆς, ἐξαρτᾶται μόνον ἀπὸ τὴν ἰξότητα. Ἐπομένως διὰ νὰ ἐλαττωθῆναι τὴν ἀντίστασιν αὐτὴν θὰ ἔπρεπε νὰ προτιμῶμεν λιπαντικά με ὅσον τὸ δυνατόν μικροτέραν ἐσωτερικὴν τριβὴν δηλ. ἰξότητα. Ἀλλὰ τότε δημιουργεῖται ὁ κίνδυνος διακοπῆς τῆς συνεχείας τοῦ λιπαντικοῦ ὑμένους καὶ τότε ἐπεμβαίνουν οἱ παράγοντες οἱ ἐξαρτώμενοι ἀπὸ τὴν φύσιν τοῦ μετάλλου καὶ τοῦ λιπαντικοῦ καὶ ἀπὸ τὴν λιπαντικότητα τούτου. Εἰς τὴν περίπτωσιν ταύτην μεταβαίνομεν ἀπὸ τὴν πλήρη εἰς τὴν ὀριακὴν λίπανσιν.

Ἡ ὀριακὴ λίπανσις ἐμφανίζεται κατὰ τὴν ἔναρξιν τῆς κινήσεως, κατὰ τὴν βραδείαν κίνησιν, κατὰ τὰς στιγμὰς μεταβολῆς ταχύτητος ἢ φορτίου, εἰς περίπτωσιν ἐλαττώσεως τῆς ἰξότητος λόγῳ θερμάνσεως καὶ τέλος λόγῳ ἀτελοῦς λιπάνσεως. Ἐπομένως πρόκειται περὶ περιπτώσεων παρουσιαζομένων συνηθέστατα καὶ διὰ τοῦτο θεωροῦμεν πάντοτε ὅτι συνυπάρχουν καὶ ἡ πλήρης καὶ ἡ ὀριακὴ λίπανσις καὶ ἀναζητοῦμεν λιπαντικά μέσα τοιαῦτα, ὥστε νὰ εἶναι κατὰ τὸ δυνατόν κατάλληλα καὶ διὰ τὰς δύο περιπτώσεις.

Ἐκτὸς αὐτῶν, ἐν καλὸν λιπαντικὸν πρέπει νὰ ἀντέχη εἰς σχετικὴν ὑψωσιν τῆς θερμοκρασίας, νὰ μὴ ὑπόκειται εἰς ὀξειδώσεις. νὰ παρουσιάσῃ μικρὰν μεταβολὴν τῆς ἰξότητος με τὴν μεταβολὴν τῆς θερμοκρασίας, καὶ νὰ διατηρηθῆται ρευστὸν εἰς σχετικῶς χαμηλὰς θερμοκρασίας. Τὰς ἰδιότητας αὐτὰς προσπαθεῖ νὰ δώσῃ ἡ βιομηχανία εἰς τὰ λιπαντικά μέσα. Ἡ παρασκευὴ

2) Βλέπε καὶ «Καύσιμοι καὶ Λιπαντικαὶ ὕλαι» ὑπὸ Νικ. Κυβέλου. Ἀθῆναι 1934. Τόμ. I, σελ. 140-150.

λιπαντικών αποτελεί σήμερα μίαν από τὰς μεγαλύτερας βιομηχανίας και ἡ διεθνῆς καταναλώσις ἀνέρχεται εἰς 6 ἑκατομμύρια τόνων ἑτησίως.

Σχέσεις μεταξύ χημικῆς συστάσεως καὶ ἰδιοτήτων τῶν ὀρυκτελαίων.

Ἐνῶ ἐπὶ τῶν ἐλαφρῶν ἀποσταγμάτων τοῦ πετρελαίου (βενζίνη καὶ πετρέλαια), γνωρίζομεν σχετικῶς πολλὰ ὅσον ἀφορᾷ τὰ συστατικά τῶν, ἐπὶ τῶν βαρέων τῶν ἀποτελούντων τὰ ὀρυκτέλαια, ἐλάχιστα εἶναι γνωστὰ καὶ ἐλάχιστα συστατικά ἔχουν ἀπομονωθῆ. Ἐξαιρουμένων μικρῶν ποσῶν Ν καὶ Ο, τὰ καθαρὰ ὀρυκτέλαια ἀποτελοῦνται μόνον ἀπὸ ὑδρογονάνθρακας τῶν κάτωθι κατηγοριῶν :

1) Παραφινικοὶ ὑδρογονάνθρακες με εὐθεῖαν ἢ διακλαδουμένην ἄλυσον.

2) Ναφθενικοὶ ὑδρογονάνθρακες ἔχοντες ἓνα ἢ περισσοτέρους κεκορεσμένους ἀπλοῦς ἢ πολλαπλοῦς ναφθενικούς πυρήνας μετὰ ἢ καὶ ἄνευ παραφινικῆς ἀλύσου.

3) Ἀρωματικοὶ ὑδρογονάνθρακες με ἓνα ἢ περισσοτέρους βενζολικούς, ναφθαλινικούς, ἀνθρακένικους κ.λ. πυρήνας μετὰ ἢ καὶ ἄνευ παραφινικῆς ἀλύσου.

Ἐκ τῶν ἐρευνῶν τῶν Mabery, Smith, Κυροπούλου, Hill, Coates, Hugel ^{*)}, κ.λ. ἐξηκριβώθη ἡ παρουσία ὑδρογονανθράκων ἐμπειρικοῦ τύπου ἀπὸ C_nH_{2n+2} μέχρι C_nH_{2n-20} καὶ μέχρι μορ. βάρους 1700. Εἰς τὸν διαχωρισμὸν αὐτὸν ἐφηρμόσθησαν ὅλοι οἱ δυνατοὶ συνδυασμοὶ κλασματικῶν ἀποστάξεων καὶ κλασματικῶν διαλύσεων διὰ διαφόρων διαλυτικῶν ὑγρῶν, ἀπλῶν καὶ μικτῶν. Τὰ περισσότερα τῶν συστατικῶν αὐτῶν ἔχουν μέσον μοριακὸν βᾶρος μεταξύ 300 καὶ 500, ἀλλὰ ἡ διερεύνησις τῶν συντακτικῶν τύπων σχεδὸν δὲν ἔχει γίνῃ, ἐκτὸς τῆς ἐξακριβώσεως τοῦ παραφινικοῦ, ναφθενικοῦ ἢ ἀρωματικοῦ χαρακτήρος.

Παραλλήλως ἐγένοντο ἀρκετὰ μελέται ἐπὶ τῆς σχέσεως μεταξύ χημικοῦ χαρακτήρος καὶ τῶν φυσικῶν ἰδιοτήτων ⁴⁾.

Εἰδικὸν βᾶρος καὶ ἰξότης. Κατὰ γενικὸν κανόνα τὸ εἶδ. βᾶρος καὶ ἡ ἰξότης αὐξάνουν ἐπὶ ὑδρογονανθράκων τῆς αὐτῆς σειρᾶς ἐφόσον αὐξάνει ὁ ἀριθμὸς ἀτόμων C. Ἐπὶ ὑδρογονανθράκων τοῦ ἴδιου ἀριθμοῦ C αὐξάνουν ἐφ' ὅσον ἐλαττοῦται ὁ ἀριθμὸς H.

Ἐπὶ τῶν Hill καὶ Coates (1928) ἐξηκριβώθη ὅτι ἡ σχέσις τῶν δύο αὐτῶν ἰδιοτήτων δὲν μεταβάλλεται αἰσθητῶς διὰ διάφορα κλάσματα τῶν ἰδίων ἐλαίων.

Οἱ Dean καὶ Davis ⁵⁾ συσχετίζοντες τὰς με-

ταβολὰς τῆς ἰξότητος μετρουμένης διὰ τοῦ ἰσομέτρου Saybolt εἰς θερμοκρασίας 100° καὶ 210°F. ἐδημιούργησαν μίαν νέαν σχέσιν κληθεῖσαν «δείκτην ἰξότητος» ἢ καὶ ἀπλῶς δείκτην D. D. Ὁ δείκτης αὐτὸς εἶναι σταθερὸς δι' ἔλαια τοῦ ἴδιου τύπου καὶ διὰ τὰ διάφορα κλάσματα τούτων. Μετὸν δείκτην αὐτὸν ἠσχολήθησαν καὶ νεώτεροι ἐρευνηταὶ λεπτομερέστερον ⁶⁾ καὶ ἐξήγαγον διαφόρους ἐμπειρικοὺς κανόνους.

Ἐν συνεχείᾳ οἱ Mc Cluer καὶ Fenske (1932) συσχετίζοντες τὰς μεταβολὰς τοῦ εἶδ. βάρους μετὴν θερμοκρασίαν, ἐδημιούργησαν τὸν «δείκτην εἶδ. βάρους» καὶ ἀπέδειξαν ὅτι ἡ σχέσις μεταξύ αὐτοῦ καὶ τοῦ δείκτη ἰξότητος εἶναι σταθερὰ καὶ δι' ἔλαια διαφόρων προελεύσεων.

Αἱ σχέσεις αὗται δὲν ἰσχύουν καθόλου διὰ συνθετικὰ λιπαντικὰ ἔλαια προελθόντα ἐκ πολυμερισμοῦ ὀλεφινικῶν ὑδρογονανθράκων, τὸ ὁποῖον ἀποδεικνύει ὅτι ὑπάρχουν σοβαραὶ συντακτικὰ διαφορὰ μεταξύ συνθετικῶν καὶ φυσικῶν ἐλαίων.

Ὡς γενικοὶ κανόνες ἐπὶ τῶν σχέσεων μεταξύ χημικῆς συνθέσεως καὶ ἰξότητος εἶναι γνωστὰ τὰ ἑξῆς.

Οἱ κανονικοὶ παραφινικοὶ ὑδρογονάνθρακες παρουσιάζουν καὶ μικρὰν ἰξότητα καὶ κακὴν καμπύλην ἰξότητος. Ἡ εἰσαγωγή εἰς τὸ μόριον κυκλικῶν πυρήνων αὐξάνει αἰσθητῶς τὴν ἰξότητα. Ἐξ αὐτῶν σπουδαῖον ρόλον παίζουν οἱ ἔχοντες 5 ἕως 10 ἄτομα C, διότι οἱ μὲν κυκλοπροπανικοὶ καὶ κυκλοβουτανικοὶ εἶναι ἀσταθεῖς, οἱ δὲ ἔχοντες ἄνω τῶν 10 C εἰς ἓνα πυρήνα παρουσιάζουν μεγάλην ὁμοιότητα πρὸς τὰς παραφίνας.

Ἡ διακλάδωσις τοῦ παραφινικοῦ μέρους αὐξάνει τὴν ἰξότητα καὶ ὅσον περισσοτέρας μεθυλικᾶς ομάδας ἔχει ἡ ἔνωσις τόσο καλυτέραν καμπύλην ἰξότητος ἀποκτᾷ. Τὸ ἴδιον ἀποτέλεσμα ἔχομεν καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀρωματικῶν ἐνώσεων διὰ τῆς εἰσαγωγῆς CH_3 .

Ὁ διπλοῦς δεσμὸς δὲν φαίνεται νὰ ἐπηρεάζῃ αἰσθητῶς τὴν ἰξότητα καὶ πάντως ἡ μεταβολὴ ἐπέρχεται ἄλλοτε πρὸς τὰ ἄνω καὶ ἄλλοτε πρὸς τὰ κάτω.

Μελέται γινόμεναι ἐπὶ συνθετικῶς παρασκευασθέντων ὑδρογονανθράκων καὶ διὰ ἀλκυλιωμένων παραγῶγων τοῦ βενζολίου, ναφθαλίνου, διφαινυλλίου, ἀπέδειξαν ὅτι τὸ εἶδ. βᾶρος αὐξάνει διὰ τῆς εἰσαγωγῆς μεγαλύτερων πυρήνων, ὅτι ἡ ἀναγωγή ἀρωματικῶν ἐνώσεων πρὸς ὑδραρωματικὰς φέρει αὐξήσιν τῆς ἰξότητος χωρὶς ὅμως νὰ μεταβάλλῃ τὸν δείκτην ἰξότητος. Ὁ δείκτης αὐτὸς ὅμως αὐξάνει ἐφ' ὅσον αὐξάνει ὁ παραφινικὸς χαρακτήρ τῆς ἐνώσεως, ἔναντι τοῦ ναφθενικοῦ. Ὅσον δὲ μακροτέραν ἄλυσον ἔχει τὸ παραφινικὸν τμήμα, τόσο δυσμενέστερον ἐπηρεάζεται ἡ ἰξότης, ἐνῶ δταν ἔχη ἰσοπαραφινικὸν χαρακτήρα τοῦ ἴδιου ἀριθμοῦ C ἀλλὰ

^{*)} Βλέπε καὶ Chemical Constitution of Lubricating Oil ὑπὸ Fr. Rossini, Refiner. 14, 266-275 (1935).

⁴⁾ Βλέπε καὶ Beziehung zwischen Schmieröleigenschaften und chemischer Konstitution. Angewandte-Chemie. 50, 791-806 (1937).

⁵⁾ Chem. Metallurg. Engin. 36, 618 (1929).

⁶⁾ Πρακτικὰ διεθνοῦς συνεδρίου πετρελαίων, Paris 1937.

μέ μικράς αλύσους, τότε ο δείκτης ιξότητος μεταβάλλεται ολιγώτερον. Αντιθέτως όμως η ιξότητος αυξάνει πολύ δια προσθήκης πολλών αλύσων του ίδιου αριθμού C. Τοιουτοτρόπως δια Ισομερείς ενώσεις δύνανται να παρουσιασθώσι διαφοραί εις την ιξότητα μέχρις 100 %.

Αί ολεφινικά αλύσσοι επηρεάζουν ευνοϊκώς τον δείκτην ιξότητος.

Το μοριακόν βάρος προκαλεί αύξησιν της ιξότητος αλλά φαίνεται ότι μεγάλην επίσησ ημασίαν έχει ο μορ. όγκος. Πάντως είναι βέβαιον ότι ενώσεις μεγαλομοριακά παρουσιάζουν και ιξότητα μεγάλην και καμπύλην ιξότητος καλύτεραν.

Εν συμπεράσματι πολύ όλίγα πράγματα είναι γνωστά και ταυτα βασίζονται επί μερικών εμπειρικών κανόνων, ειμεθα δέ ακόμη μοκράν από του να δυνάμεθα εκ της χημικής συνθέσεως μιās ενώσεως να γνωρίζωμεν ποίαν ιξότητα θα έχη και γενικώς ποίας λιπαντικής ιδιότητος.

Λιπαντικότης. Η λιπαντικότητα, δηλαδή η καλή πρόσφυσις του λιπαντικού επί των μεταλλικών επιφανειών, απέδειχθη ότι οφείλεται εις προσρόφισιν των μορίων επί της επιφανείας των μετάλλων.

Απεδείχθη επίσης ότι η θερμότης η έκλυμένη κατά την διαβροχήν πορωδών σωμάτων είναι μεγαλύτερα επί υγρών περιεχόντων ενεργούς ομάδας ως διπλούν δεσμόν, —OH, COH —COOH, —NH₂ κ.λ., ήτοι ταυτα παρουσιάζουν μεγαλύτεραν Ικανότητα προσροφήσεως και ότι έλαια περιέχοντα ενεργούς ομάδας έχουν μεγαλύτεραν λιπαντικότητα, ήτοι απέδειχθη η σχέσις μεταξύ πολικότητος των μορίων και λιπαντικότητος.

Ούτως εύρεθη ότι 100 χλγ. προσφάτως κοινιοποιημένου χαλκού διαβρεχόμενα δια διαφόρων ελαίων εκλύουν τα έξης ποσά θερμότητος.

Όρουκτέλαιον	3.8	θερμ.
Κικινέλαιον	12.8	»
Λινέλαιον	14.4	»
Έλαϊκόν οξύ	36.0	»

Ο Langmuir και άλλοι κατόπιν μελετών επί του τρόπου εξαπλώσεως των ελαίων επί ύδατος διετύπωσαν την νεωτέραν θεωρίαν την βασισμένην επί του προσανατολισμού των μορίων αναλόγως της πολικότητος τούτων.

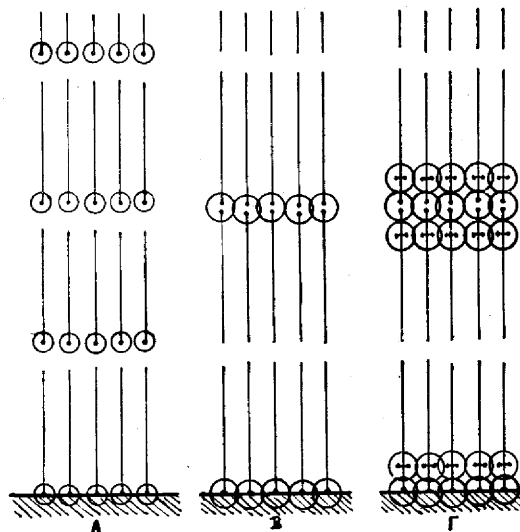
Κατεδείχθη ούτως ότι το ύδωρ έξασκει μεγάλην έλξιν επί οργανικών μορίων έχόντων άκρατα —OH, —COOH, ήτινα προκαλοϋσιν ώρισμνον προσανατολισμόν των μορίων αυτών. Επίσης κατεδείχθη υπό του Woog ¹⁾ και άλλων ότι ανάλογοι προσανατολισμοί δημιουργούνται κατά την έπαφήν υγρών και μετάλλων. Δια να σχηματισθῆ έπομένως μεταξύ δύο μεταλλικών επιφανειών Ισχυρός έλαιώδης υμήν, άντέχων εις

μεγάλας πιέσεις, πρέπει να άποτεληται από μόρια παρουσιάζοντα μεγάλην πολικότητα. Αι έλκτικαί αυται δυνάμεις θα έξαρτώνται έξ άλλου όχι μόνον από την πολικότητα του λιπαντικού αλλά και από την φυσικήν και χημικήν σύστασιν της επιφανείας του μετάλλου. Πολικά μόρια με μεγάλην άλυσον έχουν έστραμμένον το ενεργόν άκρον προς το μέταλλον, ένω το άλλο εύρίσκεται εις το λιπαντικόν μέσον.

Αντιθέτως προς την αρχικήν ιδέαν ότι η άκτής δράσεως της πολικότητος των μορίων είναι μικρά, εκ των έργασιών των Freundlich, Hardy Kingsbury, κατεδείχθη κατά τα τελευταία έτη, ότι ο προσανατολισμός των μορίων εκτείνεται εις άπιστεύτως μέγα πάχος φθάνων εις 400-500 στρώματα μορίων ή εις 6.000—20.000 μονάδας Angström (=0,0006—0,0020 χ/μ).

Εις την έξακρίβωσιν τούτου συνετέλεσεν ούσιωδώς η έξέτασις των διαβραχαισών επιφανειών δι' ακτίνας X. Ούτω κατεδείχθη ότι μερικά πολικά μόρια προσανατολίζονται τόσο συστηματικά ως εάν ήσαν κρύσταλλοι. Μετά τον σχηματισμόν ένός πρώτου στρώματος προσροφουμένων μορίων σχηματίζεται μία επιφάνεια από τα έλεύθερα άκρα τούτων επί της οποίας σχηματίζεται δεύτερον στρώμα, επ' αυτής τρίτον κ.λ. Αλλά έφ' όσον απομακρύνονται από την μεταλλικήν επιφάνειαν έξασθενούν αι ενεργούσαι δυνάμεις

Οι Αμερικανοί Clark, Sterret και Lincoln ²⁾ μελετήσαντες το ζήτημα αυτό, αναφέρουν τα έξης: Τα πολικά μόρια δύνανται να διαταχθώσι κατά διαφόρους τρόπους. Εις το σχ. 1Α



Σχ. 1.

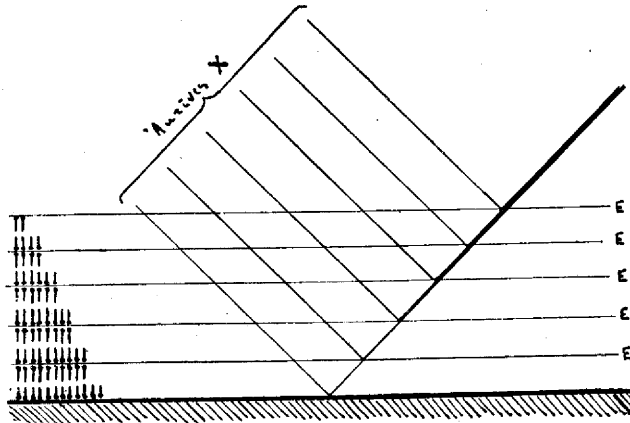
δεικνύονται μόρια άσθενώς πολικά (στεατικού μεθυλίου), τα όποια στρέφονται όλα όμοιομόρφως. Εις το σχ. 1 Β δεικνύονται μόρια στεατικού

¹⁾ P. Woog, Contribution à l'étude du graissage, 1930, Paris και N. Champsaur, Le graissage. 1936.

²⁾ Refiner 14, 512-522 (1935).

οξέος ισχυρώς πολικά λόγω της παρουσίας. COOH. Διά της εισαγωγής 2Cl εις τὸ μόριον ἐνὸς ἐστέρος καὶ μάλιστα πλησίον τοῦ καρβοξυλίου π. χ. $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_n\text{CCl}_2\text{COO}-\text{R}$, ἀποκτῶνται μόρια μεγαλύτερας πολικότητας καὶ αὐτῶν τῶν λιπαρῶν ὀξέων, ὡς δεικνύει τὸ σχ. 1Γ, διὰ τὸ διχλωροστεατικὸν μεθύλιον.

Τὰ ἐπίπεδα Ε εἶναι τὰ περιέχοντα τὴν μεγαλύτεραν πυκνότητα εἰς ἠλεκτρόνια καὶ ἐπ' αὐτῶν γίνεται ἡ περίθλασις τῶν μονοχρῶμων ἀκτίνων Χ, ὡς δεικνύει τὸ σχ. 2. Οἱ ἀνωτέρω



Σχ. 2.

ἐρευνηταὶ ἔλαβον διαφόρους φωτογραφίας διὰ τῶν ὁποίων ἐπεβεβαιώθησαν τὰ ἀνωτέρω καὶ προσδιωρίσθη καὶ τὸ πάχος ἐκάστου στρώματος μορίων τὸ ὁποῖον πρέπει νὰ ἰσοδυναμῇ πρὸς τὸ μήκος ἐνὸς ἢ δύο μορίων ἀναλόγως τοῦ τρόπου διατάξεως τούτων.

	Πάχος στρώματος	Μοριακὴ διάταξις	Μήκος μορίου
Στεατικὸν ὀξύ	39,5 Å	Διπλῆ	19,75
Διχλωροστεατικὸν ὀξύ	39,2 Å	Διπλῆ	19,6
Στεατικὸν μεθύλιον	26,5	Ἀπλῆ	26,5
Διχλωροστεατ. μεθύλιον	45	Διπλῆ	22,5

Εἰς τὰς διπλᾶς διατάξεις ἐξάγεται μικρότερον μήκος μορίων ὀφειλόμενον κατὰ πᾶσαν πιθανότητα εἰς τὴν ἀναπτυσσομένην ἰσχυροτέραν ἔλξιν λόγω μεγάλης πολικότητας.

Οἱ ἴδιοι ἐμελέτησαν καὶ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ μετάλλου ἐπὶ τοῦ προσανατολισμοῦ τῶν μορίων καὶ ἐξηκρίβωσαν ὅτι τοῦτο δὲν εἶναι καθόλου ἄνευ σημασίας, ὡς δεικνύει ὁ κατωτέρω πίναξ: (1 ἀρίστη διάταξις, 2 ὀλιγώτερον καλὴ κ. λ.).

	Fe	Zn	Cd	Cu
Στεατικὸν ὀξύ	—	2	3	1
Στεατικὸν μεθύλιον	2	1	1	—
Διχλωροστεατικὸν μεθύλιον	1	2	2	—
Τριχλωροφαινόλη	1	1	3	4

Ὅσον ἀφορᾷ τὴν ἐπιφάνειαν τὴν καταλαμβανομένην ὑπὸ ἐκάστου προσανατολισμένου μορίου, αὕτη εὐρέθη ἴση πρὸς τὸ πάχος τῶν μορίων τούτων, π. χ. διὰ τὸ διχλωροστεατικὸν μεθύλιον 20 τετραγ. Å.

Διὰ τῶν ἰδίων μελετῶν ἐξηκριβώθη ὅτι κατὰ τὴν ὀριακὴν λίπανσιν τὸ πάχος τοῦ ὑμενίου δύναται νὰ κατέλθῃ μέχρις ὀλίγων δεκάδων μορίων.

Κατὰ τὴν λίπανσιν τῶν προστριβομένων ἐπιφανειῶν εἶναι φανερόν ὅτι μέρος τῶν μορίων ἀκολουθεῖ τὴν μίαν ἐπιφάνειαν καὶ μέρος τὴν ἄλλην, τὰ δὲ ἐνδιάμεσα στρώματα τῶν μορίων ὀλισθαίνουν μεταξύ των. Ἄλλα περισσότερον καὶ ἄλλα ὀλιγώτερον. Προκειμένου περὶ μορίων προσανατολισμένων ἀνά ζεύγη ἢ ὀλίσθισις θὰ γίνῃ κατὰ προτίμησιν εἰς τὰς ἐπιφάνειας τῆς μικρότερας ἔλξεως. Ὑπελογίσθη ὅτι τὸ ἔργον τὸ ἀπαιτούμενον διὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ στεατικοῦ ὀξέος εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν καρβοξυλίων ἰσοδυναμεῖ πρὸς 17.000 θερμ. ἀνά γραμμομόριον, ἐνῶ εἰς τὸ ἐπίπεδον τῶν μεθυλίων ἀπαιτοῦνται μόνον 1790 θερμ.

Κατὰ τὰ ἀνωτέρω, τὰ μόρια τῶν συνήθων κεκορεσμένων ὑδρογονανθράκων ὡς παρουσιάζονται μικρὰν ἢ οὐδεμίαν πολικότητα θὰ ἔχουν μηδαμινὴν λιπαντικότητα καὶ μόνον ἡ παρουσία πολικῶν μορίων θὰ βελτιώσῃ τὴν λιπαντικότητα τούτων. Ἐμελετήθη πρὸς τοῦτο ἡ διάταξις τῶν ἰσχυρῶς πολικῶν μορίων εἰς διαλύματα καὶ ἐξηκριβώθη ὅτι τὰ πολικά μόρια ὄχι μόνον προσανατολίζονται ὡς ἀνωτέρω, ἀλλὰ ἐξαναγκάζουν καὶ τὰ γειτονικά οὐδέτερα μόρια νὰ προσανατολισθοῦν παραλλήλως πρὸς ταῦτα σχηματίζοντα ὑμένας, οἱ ὁποῖοι πάντως εἶναι μικρότερος ἀντοχῆς. Ἐξαιρετικῶς ἀνεπτυγμένην ἔχουν τὴν ιδιότητα ταύτην τὰ μόρια τῶν α-διχλωροπαραγῶγων τῶν ἀνωτέρων ἐστέρων.

Τὰ λιπαντικά ἔλαια ὅμως ἀποτελοῦνται ἀπὸ ἐνώσεις διαφόρου μοριακῆς συστάσεως καὶ μεγέθους. Ὁ Wong ἀσχοληθεὶς ἰδιαιτέρως μὲ τὸ ζήτημα αὐτό, φρονεῖ ὅτι ἡ ἀνομοιομορφία τῶν μορίων προκαλεῖ ὑμένας μικρότερος ἀντοχῆς καὶ ὅτι ἐν ἔλαιον ἀπὸ ἰσομεγέθη μόρια πρέπει νὰ ἔχη καλύτεραν λιπαντικότητα.

Ἐν συμπεράσματι ὡς λιπαντικότητας δυνάμεθα νὰ ὀρίσωμεν τὴν ιδιότητα ἐκείνην δυνάμει τῆς ὁποίας δύο ὑγρά τῆς αὐτῆς ἰξότητος δίδουν διαφόρους συντελεστὰς τριβῆς.

Μέχρι τοῦδε παρὰ τὰς προταθείσας μεθόδους καὶ συσκευᾶς (Kingsbury), δὲν εὐρέθη ἀκόμη ἱκανοποιητικὸς πρακτικὸς τρόπος μετρήσεως τῆς λιπαντικότητας, ὡς τοῦτο συμβαίνει διὰ τὴν ἰξότητα καὶ τὰς ἄλλας ιδιότητας τῶν ὀρυκτελαίων.

Κολλοειδεῖς ἰδιότητες. Τὰ ὀρυκτέλαια δεικνύουν σαφέστατα τὴν κίνησιν Brown. Ψυχόμενα εἰς σχετικῶς χαμηλὰς θερμοκρασίας, πλησίον τοῦ σημείου πήξεως, συμπεριφέρονται ἐντελῶς ὡς κολλοειδῆ. Ἐφ' ὅσον ἡ θερμοκρασία ἀνέρχεται εἰς κολλοειδεῖς ἰδιότητες ὑποχωροῦν. Ἀπὸ τὰς μελέτας τῶν τελευταίων ἐτῶν (Ostwald-Lohre⁹⁾, Κυρόπουλος¹⁰⁾, Berl-Umstat-

⁹⁾ Kolloid. Zeitschr. 45, 166 (1928).

¹⁰⁾ Physikal. Zeitschr. 29, 942 (1928).

ter ¹¹⁾ φαίνεται ως πιθανόν ότι εις σχετικώς χαμηλάς θερμοκρασίας σχηματίζονται εντός των όρυκτελαίων μακρόσχημα άσταθη συμπλέγματα μορίων, άσταθη προϊόντα πολυμερισμού ή ψευδοκρύσταλλοι, τὰ όποια συμπεριφέρονται ως μικύλλια κολλοειδών διαλυμάτων. Τὰ συμπλέγματα ταύτα δύνανται πολλάκις νά διασπασθουν και διά μηχανικών μόνον μέσων, ώστε νά μεταβληθῆ ἡ ἰξότης τῶν ἑλαίων. Διά τῆς θερμοκρασίας διασπώνται διαλυόμενα.

Ἡ βιομηχανία τῶν λιπαντικῶν.

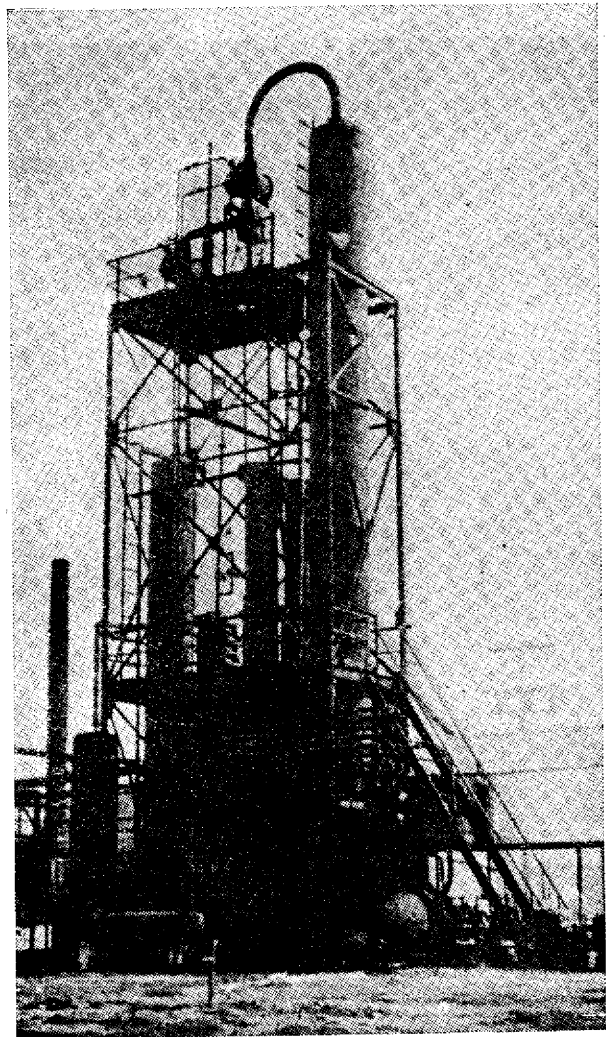
Ἐκ τῶν άνωτέρω έκτεθέντων καταφαίνεται ότι τὰ όρυκτέλαια περιέχουν μόρια με καλὰς λιπαντικὰς ιδιότητες και μόρια με κακὰς τοιαύτας και ἡ βιομηχανία τῶν όρυκτελαίων ἐπιδιώκει τὴν ἐξεύρεσιν μεθόδων διαχωρισμοῦ τῶν καλῶν, τῶν χρησίμων συστατικῶν ἀπὸ τὰ ἄχρηστα ἢ και ἐπιβλαβῆ ἀκόμη, διὰ νά ἐπιτύχῃ νά παρασκευάσῃ ἀπὸ τὰς διαφόρους πρώτας ὕλας λιπαντικὰ ποιοτικῶς άνωτερα. Ἐπίσης προβαίνει εις παρασκευὴν μιγμάτων όρυκτελαίων με φυτικά ἔλαια και μελετᾷ τὴν προσθήκην συνθετικῶν ἐνώσεων διὰ νά βελτιώσῃ τὴν λιπαντικότητα τῶν προϊόντων τῆς.

Τέλος ἐπιδιώκει τὴν ἀπομάκρυνσιν ὄλων ἐκείνων τῶν συστατικῶν, τὰ όποια, ὑποκείμενα εις ἀλλοιώσεις, θὰ ἠδύναντο κατὰ τὴν παραμὴν και τὴν χρῆσιν νά μεταβάλουν τὰς ἀρχικὰς ιδιότητας τῶν προϊόντων αὐτῆς.

Συνήθεις μέθοδοι κατεργασίας όρυκτελαίων. Ἡ κυριώτερα πηγὴ τῶν λιπαντικῶν εἶναι, ὡς γνωστόν, τὸ φυσικόν πετρέλαιον και ἐξ αὐτοῦ ὀνομάζονται και όρυκτὰ ἔλαια. Τὰ ἔλαια ταύτα ἀποτελοῦν τὰ βαρύτερα ἀποστάγματα τῶν πετρελαίων και λαμβάνονται ἐξ αὐτῶν δι' ἀποστάξεως ἐν κενῷ δι' ὑπερθέρμου ἀτμοῦ. Ἡ βιομηχανία αὕτη ἔχει ἐπιτελέσει τεραστίας προόδους, αἱ χρησιμοποιοῦμεναι δὲ ἐγκαταστάσεις συνδυάζουν τὴν τελειότητα με τὴν μεγάλην παροχὴν. Τὸ σχ. 3 παριστάνει ἐγκατάστασιν συνεχοῦς λειτουργίας εὑρισκομένην ἐν Καλιφορνίᾳ και ἀποστάζουσαν 100 τόννους ἑλαίου ἀνὰ 24 ὥρον. Ἐλάχιστα τῶν ἀποσταγμάτων αὐτῶν δύνανται νά χρησιμοποιηθοῦν ὡς ἔχουν, διότι περιέχουν ὀργανικὰ ὀξέα, ἀσφαλτικά και ρητινικά σώματα, ἐπίσης O, N, S ἢ και άσταθη προϊόντα πυρολύσεως δημιουργηθέντα κατὰ τὴν ἀπόσταξιν, τὰ όποια πρέπει νά ἀπομακρυνθοῦν. Ἡ ἐργασία τῆς ἀπομακρύνσεως τῶν ἐπιβλαβῶν αὐτῶν συστατικῶν, ὁ καθαρισμός, λέγεται ἐξευγενισμός (ραφφινάρισμα)

Ὁ κλασσικὸς τρόπος ἐξευγενισμοῦ ἔγκειται εις κατεργασίαν με H_2SO_4 και ἀλκαλικά μέσα. Τὰ ὕγια συστατικά τῶν όρυκτελαίων δηλαδὴ οἱ παραφινικοί και ναφθενικοί ὕδρογονάνθρακες δὲν προσβάλλονται εις τὴν θερμοκρασίαν ἐργα-

σίας ἀπὸ τὸ H_2SO_4 , ἐνῶ αἱ ὀξυγονοῦχοι και θειοῦχοι ἐνώσεις ἔχουσαι χαρακτηριστὰ ὀργανικῶν ὀξέων, αἱ ὑποκείμεναι εις πολυμερισμὸν καθῶς και αἱ ἀσφαλτικῆς φύσεως μεγαλομοριακαὶ ἐνώσεις, προσβάλλονται ὑπὸ τοῦ ὀξέος. Εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις γίνεται χρῆσις και καπνίζοντος H_2SO_4 , και ὀξειδωτικῶν μέσων. Ἐπακολουθεῖ κατεργασία δι' ἀλκαλικῶν μέσων πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῆς περισεσίας τοῦ ὀξέος, τῶν προὑπαρχόντων ἢ γεννηθέντων κατὰ τὴν ἐπίδρασιν τοῦ



Σχ. 3.

H_2SO_4 ναφθενικῶν ὀξέων, σουλφοξέων, φαινολικῶν οὐσιῶν κ λ. Μετὰ ταῦτα ἐπακολουθεῖ συνήθως πλύσις δι' ὕδατος. Ἐάν τὸ χρῶμα τοῦ ἑλαίου δὲν εἶναι ἱκανοποιητικόν, ἐκτελεῖται και ἀποχρωματισμός διὰ τῶν συνήθων ἀποχρωστικῶν γαιῶν. Εἰς νεωτέρας μεγάλας ἐγκαταστάσεις ἐπετεύχθη ἡ ἐκτέλεσις τῶν άνωτέρω κατεργασιῶν διὰ συνεχοῦς ροῆς και εις συνεχῆ λειτουργίαν.

Ἐάν τὰ παραχθέντα όρυκτέλαια εἶναι πλού-

¹¹⁾ Kolloid. Beihefte 34, 1-79 (1931).

δους έλαια οίασδήποτε προελεύσεως και οίασδήποτε πυκνότητος, έλαφρά ή βαρέα. Απεδείχθη επίσης ότι διά καταλλήλου μεταβολής των συνθηκών έργασίας είναι δυνατόν από έν άκατέργαστον έλαιον νά έξαχθούν διά κλασματικής διαλύσεως έλαια διαφόρων πυκνοτήτων και ιδιοτήτων έν γένει, ώς τούτο γίνεται διά της κλασματικής άποστάξεως.

Τά ποσά διαλυτικών ύγρών τά χρησιμοποιούμενα είτε εις την άπλην είτε εις την διπλην εκχύλισιν είναι ίσα, διπλάσια ή τριπλάσια, ένίστε δέ και τετραπλάσια του κατεργαζόμενου εκάστοτε έλαίου, άναλόγως του διαλύτου και των συνθηκών έργασίας.

Η ταχεία διάδοσις των μεθόδων αυτών άποδεικνύει ότι διά της εκλεκτικής διαλύσεως προσεφέρθη εις την βιομηχανίαν των όρυκτελαίων έν νέον σπουδαιότατον μέσον βελτιώσεως της ποιότητος και αύξήσεως της άποδόσεως των προϊόντων της.

Τά ύπολείμματα της κατεργασίας αυτής, δέν άποτελούν πλέον ύλικόν άχρηστον σχεδόν, όπως συμβαίνει με τά ύπολείμματα της εκ του H_2SO_4 κατεργασίας, αλλά χρησιμοποιούνται είτε ως εύτελη κατώτερα λιπαντικά, είτε ύποβάλλονται εις πυρολυτικήν διάσπασιν όμοιή μετά των άλλων βαρέων ύπολειμμάτων της βιομηχανίας του πετρελαίου.

Συνθετικά λιπαντικά έλαια. Παραλλήλως προς την παραγωγή της συνθετικής βενζίνης ήρχισε και ή παραγωγή συνθετικών λιπαντικών ελαίων παραγομένων πάντοτε ως δευτερευόντων προϊόντων είτε κατά την πυρόλυσιν των ύπολειμμάτων είτε κατά την ύδρογόνωσιν τούτων είτε κατά την ύδρογόνωσιν του άνθρακος κατά την μέθοδον Bergius ή Fischer-Tropsch και τάς άλλας παραλλαγάς τούτων, είτε τέλος διά καταλυτικού πολυμερισμού ή διά συμπυκνώσεως έλαφρών ύδρογονανθράκων. Λέγεται μάλιστα ότι διά καταλλήλου καθοδηγήσεως του πολυμερισμού επέτυχον εις την Γερμανίαν την παρασκευήν συνθετικών λιπαντικών ελαίων πολύ άνωτέρων των φυσικών¹³⁾.

Μίγματα μετά φυτικών ελαίων. Όπως άνέφερα και έν αρχή, τά φυτικά έλαια έχουν καλύτερας λιπαντικές ιδιότητας των όρυκτελαίων, μεταξύ δέ των φυτικών ελαίων ιδιαιτέρως εκτιμώνται τό κικινέλαιον, και τό έλαιόλαδον. Η εκτίμησις αυτή όφείλεται άφ' ένός εις την όμαλωτέραν καμπύλην ιξότητος και άφ' έτέρου εις την μεγαλυτέραν πρόσφυσιν, ιδιότητας προερχόμενας από τό μέγα μοριακόν βάρος (περί τά 900) και από τάς ενεργούς ομάδας τούτων. Τό κικινέλαιον χρησιμοποιείται πολύ διά τούς κινητήρας άεροπλάνων λόγω και της δυσδιαλυτότητος αυτού εις την βενζίνην. Λόγω της μεγάλης τιμής των φυτικών ελαίων έρχονται ήδη εις τό έμπόριον μίγματα

χουν πολύ καλύτερας ιδιότητας των άπλων όρυκτελαίων. Διά τά μίγματα αυτά χρησιμοποιούνται ένίστε και φυτικά έλαια πολυμερισμένα δι' ήλεκτρικών εκκενώσεων (βολτοέλαια).

Η χρ ή σ ι ς κ ο λ λ ο ε ι δ ο υ ς γ ρ α φ ί τ ο υ. Η λιπαρά άφή του κονιοποιουμένου γραφίτου είχε προκαλέσει αρχικώς την ιδέα της προσθήκης τούτου εις προστριβομένας άνωμάλους έπιφανείας, άλλ' έπρόκειτο περί χονδροειδών κατασκευών όπου ή κόνις του γραφίτου επλήρωνε τάς ύπαρχούσας άνωμαλίας.

Εις έπιμελώς κατεσκευασμένας έπιφανείας ό κοινός γραφίτης έβλαπτεν άντι νά ώφελή λόγω των περιεχομένων σκληρών άνοργάνων συστατικών. Η ιδέα της χρησιμοποιήσεως κολλοειδούς γραφίτου όφείλεται εις τόν Άμερικανόν Acheson, ό όποιος και πρώτος παρεσκεύασε τό 1901 κολλοειδή γραφίτην διά κατεργασίας κοινού γραφίτου με φυτικά και ίδίως δεψικά εκχυλίσματα, τά όποια παίζουσαν τόν ρόλον του φορέως. Σήμερον χρησιμοποιείται και μία μέθοδος βασιζόμενη εις κατεργασίαν γραφίτου με HF , πυκνόν H_2SO_4 και $K_2Cr_2O_7$. Οι ούτω παρεσκευαζόμενοι κολλοειδείς γραφίται είναι μόνον ύδατοδιαλυτοί. Διά νά καταστούν έλαιοδιαλυτοί προστίθεται εις τά διαλύματα τούτων πρό της ξηράνεως ούσια διαλυομένη εις τό ύδωρ και τό έλαιον. Κατά την ξηρανσιν δέν συγκολλώνται τά μόρια του γραφίτου, διότι παρεντίθεται μεταξύ αυτών ή τρίτη ούσια και ούτω καθίσταται ό γραφίτης έλαιοδιαλυτός.

Ό κολλοειδής γραφίτης προστίθεται εις τά έλαια εις άναλογίαν 0,1—0,3%. Όσον άφορᾷ τόν τρόπον της επενεργείας του είναι γνωστά τά έξής. Κατά την λίπανσιν με γραφίτουχα έλαια σχηματίζεται με τόν καιρόν επί των λιπανομένων έπιφανείων λεπτότατον στρώμα γραφίτου διακρινόμενον και από τό φαιόν χρώμα. Τό χρώμα αυτό δέν άπομακρύνεται διά πλύσεως άλλα μόνον δι' άποξέσεως, διότι είναι προσροφημένον ύπό του μετάλλου. Η έξέτασις της θερμότητος διαβροχής διά λιπαντικών ελαίων απέδειξεν ότι γραφίτωμος χαλκός εκλύει 7—10 φορές περισσοτέραν θερμότητα από στιλπνόν τοιοϋτον, έπομένως αύξάνεται ή προσροφητική ικανότης του μετάλλου. Συνεπεία τούτου ό έξ έλαίων ύμην άντέχει εις πολύ μεγαλυτέρας πιέσεις και θερμοκρασίας και εις περιπτώσιν διακοπής της λιπάνσεως τό ύπάρχον έλαιον δύναται νά παρατείνη την όμαλην λειτουργίαν επί πολύ περισσότερον χρόνον. Εκτός τούτου ό κολλοειδής γραφίτης φράσσει τούς μικροσκοπικούς πόρους του μετάλλου και καθίστα τελείως λείας τάς προστριβομένας έπιφανείας. Γενόμενα έπιμελη πειράματα έπεβεβαίωσαν τά άνωτέρω και έξηκρίβωσαν ότι ή χρ ή σ ι ς του κολλοειδούς γραφίτου ύποβιβάζει την θερμοκρασίαν λειτουργίας, έλαττώνει την κατανάλωσιν του όρυκτελαίου και παρατείνει την ζωήν όρυκτελαίων και φυτικών ελαίων, τά όποια έ-

¹³⁾ Χημ. Χρονικά Β' 19 (1937).

των τριβομένων επιφανειών, επιτρέπει δὲ τὴν ὑποκατάστασιν πολυτίμων ἐλαίων δι' ἄλλων κατωτέρας ποιότητος.

Τὰ συνεκτικὰ λιπαντικὰ. Εἰς τὴν κατηγορίαν αὐτὴν ὑπάγονται λιπαντικὰ πηκτωματώδους συστάσεως παρασκευαζόμενα διὰ διαλύσεως διαφόρων σαπῶνων ἐντὸς ὀρυκτελαίων¹⁴⁾. Τὰ συνήθη ὀρυκτὰ λίπη περιέχουν κατὰ τὸ πλεῖστον ἀβεστοσάπωνας εἰς ἀναλογία 10-20 %. Δι' εἰδικοὺς σκοποὺς χρησιμοποιοῦνται νατριοσάπωνες, ἀργιλλοσάπωνες, μολυβδοσάπωνες ἢ καὶ μίγματα τούτων, ὡς καὶ ρητινοσάπωνες διάφοροι. Αἱ ἰδιότητες τῶν λιπαντικῶν αὐτῶν (λιπαντικότης, σημεῖον σταγόνος, ἀντοχὴ εἰς τὴν θερμοκρασίαν, συνοχὴ,

ὕψη, σκληρότης κ.λ.) ἐξαρτῶνται ἀπὸ τὸ εἶδος τοῦ ὀρυκτελαίου, ἀπὸ τὰ λίπη ἢ τὰ λιπαρὰ ὀξέα, ἐξ ὧν παρεσκευάσθησαν οἱ σάπωνες, ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν σαπῶνων, ἀπὸ τὰς συνθήκας τῆς παρασκευῆς καὶ ἀπὸ τὴν περιεχομένην ὕγρασιν (συνήθως 0,5-3 %). Ἡ παρασκευὴ τῶν βασίζεται κυρίως εἰς ἐμπειρικὰς μεθόδους καὶ μόνον κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη ἔγιναν μερικαὶ θεωρητικαὶ ἔρευναι ἐπ' αὐτῶν καὶ κατεδείχθη ὅτι τὰ λίπη ταῦτα εἶναι κολλοειδῆ διαλύματα ἐνύδρων σαπῶνων εἰς τὸ ἔλαιον. Ἡ παρουσία τοῦ ὕδατος εἶναι ἀπαραίτητος καὶ ἐξατμιζομένου τούτου διὰ θερμάνσεως, τὰ λίπη χάνουν τὴν συνοχὴν των καὶ διαρρέουν. Ἡ συμπαγὴς σύστασις τούτων ὀφείλεται εἰς τὸν σχηματισμὸν σκελετοῦ ἐντὸς τῆς μάζης τοῦ ἐλαίου ἀποτελουμένου ἐκ τῶν μακροσχημῶν μορίων τοῦ σάπωνος.

¹⁴⁾ E. N. Klemgard, Lubricating greases. New-York 1937.