

τόνων, μετά την ἀφαίρεσιν τῶν ὁποίων αὕτη κατῆλθεν εἰς 2<sup>m</sup>/<sub>m</sub>.

Ἡ συνήθης διατομή τῶν βάρων Com-presol εἶναι 8000 ἐκ<sup>2</sup>, ἡ δ' ἀπ' ἀλλήλων ἀπό-στασις 1μ.70. Θεωροῦντες τὸ ἐν τῷ μεταξὺ τῶν βάρων ἔδαφος ὡς συμπαγὲς καταστάν και λαμβάνοντες ὡς ἐπιτρεπομένην ἐπιβάρυνσιν αὐτοῦ 3-6 kig. κατὰ ἐκ<sup>2</sup>. ἔχομεν φορτίον ἀν-τιστοιχοῦν εἰς ἕκαστον βάρηον

$$1.70 \times 1.70 (30\tau. \xi\omega\varsigma 60\tau.) = 90\tau. \xi\omega\varsigma 180\tau.$$

Τοῦθ' ὅπερ συμφωνεῖ πληρέστατα πρὸς τὰ ἀποτελέσματα τῶν γενομένων δοκιμῶν.

Ἐν γένει τὸ σύστημα Compresol ἔδωσε πάντοτε λίαν εὐχάριστα ἀποτελέσματα. Τὰ δὲ πολλαπλὰ πλεονεκτήματα αὐτοῦ, τῶν ὁποίων ἀρκετὴν ἀπόδειξιν δίδουσιν τὰ ἐκτεθέντα πα-ραδείγματα, ἐξαπλοῦσι καθ' ἑκάστην τὴν ἐφαρ-μογὴν τοῦ τρόπου τούτου τῆς θεμελιώσεως.

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ν. ΦΟΥΝΤΟΥΑΗΣ  
Πολιτικός Μηχανικός

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΠΙ ΤΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΠΥΚΝΟΤΗΤΟΣ  
ΔΥΑΔΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

I. Καμπύλαι πυκνότητος δυαδικῶν συστημά-των ἔχουσι μελετηθῆ ὑπὸ πολλῶν ἐρευνητῶν. Κατὰ τὰς ἡμετέρας ἐρευνάς ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς τριβῆς δυαδικῶν συστημάτων ὀργανικῶν ἐνώ-σεων, εἶχομεν προσδιορίσει μέγαν ἀριθμὸν καμπυλῶν πυκνότητος<sup>1</sup>. Ἐκ τῶν καμπυλῶν τού-των ἄλλαι μὲν ἦσαν εὐθείαι ἢ σχεδὸν εὐθείαι γραμμαὶ και ἀνήκον εἰς δυαδικὰ συστήματα, ὧν τὰ συνιστῶντα δὲν ἐσχημάτιζον ἐνώσεις πρὸς ἄλληλα, ἄλλαι δὲ ἦσαν θητικαὶ καμπύλαι, αἵτι-νες ὑπὸ τῶν πλείστων ἐρευνητῶν ἀποδίδον-ται εἰς συστήματα, ὧν τὰ συνιστῶντα ἐνοῦν-ται πρὸς ἄλληλα εἰς μοριακὰς ἐνώσεις εὐσταθεῖς ἢ ἀσταθεῖς. Συστήματά τινα ἐπαρουσίασαν σπα-

<sup>1</sup> Τὰ συστήματα ὧν αἱ καμπύλαι πυκνότητος ἐμε-λετήθησαν ὑφ' ἡμῶν εἶνε: 1) ἀνιλίνη + μ-κρεσόλη 2) ο-τολουϊδίνη + μ-κρεσόλη 3) δξόνη + χλωροφόρμιον 4) δξεικὸν δξὺ + πυριδίνη 5) βοτυρικὸν δξὺ + πυριδίνη 6) μυρμηκικὸν δξὺ + ὕδωρ 7) δξεικὸν δξὺ + ὕδωρ 8) προ-πιονικὸν δξὺ + ὕδωρ 9) βοτυρικὸν δξὺ + ὕδωρ 10) νικο-τίνη + ὕδωρ 11) τριαυθλαμίνη + ὕδωρ 12) πιπεριδίνη + ὕδωρ 13) ἰσοβοτυρικὸν δξὺ + ὕδωρ 14) ἀμυλένιον + ἀν-ιλίνη 15) μεθυλικὸν πνεῦμα + ἰωδιοῦγον αἰθύλιον 16) χλω-ροφόρμιον + αἰθῆρ 17) δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ 18) τρισεγγλῶ-ριον δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ 19) ἀνιλίνη + νιτροβενζένιον 20) διμεθυλανιλίνη + νιτροβενζένιον.

νωτάτην περιπτώσιν ἀρνητικῶν καμπυλῶν πυ-κνότητος. Τὰ συστήματα ταῦτα εἶνε:

1) Χλωροφόρμιον + αἰθῆρ

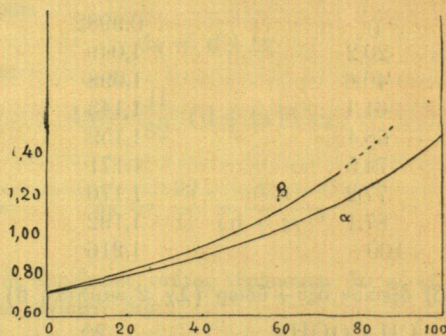
CHCl <sub>3</sub> %	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O %	d <sub>18,2</sub> 4
100	0	1,483
84,34	15,66	1,283
62,35	37,65	1,074
29,23	70,77	0,8533
0	100	0,7165

(Σχῆμα 1, καμπύλη α)

2) Τρισεγγλῶριον δξεικὸν δξὺ + αἰθῆρ

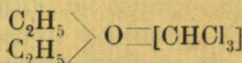
CCl <sub>3</sub> COOH %	(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O %	d <sub>18</sub> 4
0	100	0,7165
17,63	82,37	0,8115
31,18	68,22	0,8990
42,76	55,24	0,8930
62,63	37,37	1,159
74,60	25,40	1,314

(Σχῆμα 1, καμπύλη β)



Σχ 1

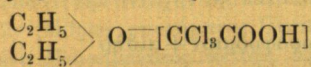
Εἰς τὸ πρῶτον σύστημα τὸ σύνολον τῶν φυσικοχημικῶν αὐτοῦ σταθερῶν ἄγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι μεταξὺ τῶν δύο συστατικῶν αὐτοῦ ἦτοι τοῦ χλωροφόρμιου και τοῦ αἰθέρου σχηματίζεται μοριακὴ ἐνωσις<sup>1</sup>, τοῦ τύπου



Ὁμοίως δὲ και ἐν τῷ δευτέρῳ συστήματι

<sup>1</sup> Πρὸβλ. Τσακαλώτος, Zeitschr. f. ph. Chemie τ. 74 σ. 7943 (1910).

ἡ ὑπαρξίς ἐνώσεως μεταξὺ τοῦ τρισεγγλωρίου ὀξεικοῦ ὀξέος καὶ τοῦ αἰθέρος τοῦ τύπου



εἶνε πιθανωτάτη<sup>1</sup>. Οὕτω ἀγόμεθα εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι αἱ παρατηρηθεῖσαι δύο περιπτώσεις ἀρνητικῶν καμπυλῶν πυκνότητος δύνανται νὰ ἀποδωθῶσιν εἰς τὴν ὑπαρξίν μοριακῶν ἐνώσεων μεταξὺ τῶν συνιστάντων τὰ συστήματα καὶ ἐπομένως αἱ μοριακαὶ ἐνώσεις παρουσιάζονται καὶ εἰς τὰ συστήματα τὰ παρέχοντα ἀρνητικὰ καμπύλας πυκνότητος.

II. Αἱ θετικαὶ καμπύλαι πυκνότητος, ὡς καὶ ἀνωτέρω ἀνεφέρομεν. ἀποδίδονται εἰς τὰ συστήματα, ὧν τὰ συστατικά ἐνοῦνται πρὸς ἀλληλα. Τοῦτο δὲ πιστοποιεῖται καὶ διὰ τῆς παραβολικῆς μελέτης τῶν καμπυλῶν πῆξεως τῶν αὐτῶν συστημάτων. Ἡ ὑπαρξίς θετικῶν καμπυλῶν πυκνότητος συμπίπτει πάντοτε μὲ τὴν ὑπαρξίν καμπυλῶν πῆξεως παρουσιαζουσῶν ἐν ἡ περισσότερα μέγιστα. Ἐν τούτοις παρατηρήσαμεν τοῦ κανόνος τούτου ἐξαιρέσεις, εἰς τὰ συστήματα τὰ συνιστώμενα ἐκ λιπαρῶν ὀξέων καὶ ὕδατος.

α) μυρμηκικὸν ὀξὺν + ὕδωρ (Σχ. 2 καμπύλη α)

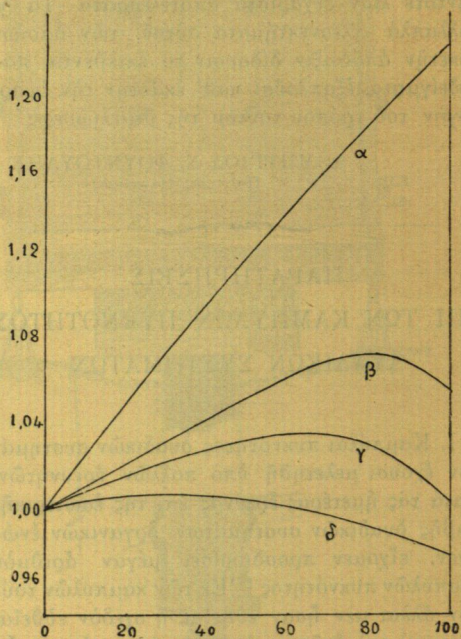
HCOOH %	d <sub>20</sub> 4
0	0,9982
20,2	1,049
40,6	1,098
61,1	1,143
68,4	1,159
74,5	1,171
77,2	1,176
87,1	1,192
100	1,216

β) ὀξεικὸν ὀξὺν + ὕδωρ (Σχ. 2 καμπύλη β)

CH <sub>3</sub> COOH %	d <sub>20</sub> 4
0	0,9982
22,3	1,026
40,7	1,046
50,4	1,055
62,2	1,064
71,2	1,068
77,9	1,069
85,6	1,067
100	1,052

γ) προπιονικὸν ὀξὺν + ὕδωρ (Σχ. 2 καμπύλη γ)

CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COOH %	d <sub>20</sub> 4
0	0,9982
34,6	1,022
68,9	1,025
74,2	1,023
79,8	1,020
90,0	1,012
100,0	0,9945



Σχ. 2.

δ) βουτυρικὸν ὀξὺν + ὕδωρ (Σχ. 2 καμπύλη δ)

CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> COOH %	d <sub>20</sub> 4
0	0,9982
29,5	1,006
49,0	0,9986
68,2	0,9933
74,6	0,9889
82,2	0,9856
89,1	0,9779
100	0,9652

<sup>1</sup> Πρὸβλ. Τσακαλιώτος. Bull. de la Soc. chimique de France t. IX (5 Ἰουνίου 1911).

ε) Ισοβουτυρικόν ὄξυ + ὕδωρ.

$(\text{CH}_3)_2\text{CH.COOH}$ %	d 26	d 22
	d 4	d 4
0	0,9970	0,9979
23,3	0,9984	1,002
32,7	0,9965	κριτική ζώνη
48,3	0,9936	0,9942
66,0	0,9822	0,9848
78,7	0,9714	0,9746
100	0,9441	0,9481

Ἐὰν παραβάσωμεν τὰς καμπύλας τῆς πυκνότητος (Σχ. 2) πρὸς τὰς καμπύλας πήξεως τὰς προσδιορισθείσας ὑπὸ Kremann<sup>1</sup> καὶ Faucon<sup>2</sup> παρατηροῦμεν ὅτι ὡς πρὸς μὲν τὸ μυρμηκικόν ὄξυ ἢ καμπύλη πυκνότητος, — σχεδὸν εὐθεῖα γραμμὴ — συμφωνεῖ πρὸς τὴν καμπύλην πήξεως, ἥτις δὲν παρουσιάζει μέγιστόν τι ἢ σημεῖον τι κάμψως, τοῦναντίον διὰ τὰ τρία λοιπὰ ὄξεα αἱ μὲν καμπύλαι πυκνότητος εἶνε ἐντόνωσ θετικά, ἐν ᾧ αἱ καμπύλαι πήξεως δὲν παρουσιάζουν, ὡς καὶ κατὰ τὴν περίπτωσιν τοῦ μυρμηκικοῦ ὄξεως μέγιστόν τι ἢ σημεῖον κάμψως, ἀλλὰ μόνον ἐν εὐτηκτον σημείον ἤτοι κατέχουσι τὴν τυκτικὴν μορφήν καμπύλης πήξεως συστήματος τοῦ ὁποίου τὰ συνιστῶντα δὲν ἐνοῦνται πρὸς ἄλληλα.

Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ, ἢ πιθανωτέρα ἐξηγήσις εἶνε ἡ παραδοχὴ τῆς υπάρξεως τῶν μοριακῶν ἐνώσεων μεταξὺ τῶν τριῶν τελευταίων ὄξεων καὶ τοῦ ὕδατος, ἀλλ' ὑπὸ τὸν ὄρον ὅμως ὅτι αἱ ἐνώσεις αὗται ὑφίστανται μόνον ἐν ρευστῇ καταστάσει οὐχὶ δὲ καὶ ἐν στερεᾷ, μὴ δυνατόμεναι νὰ κρυσταλλωθῶσιν<sup>3</sup>.

Δ. Ε. ΤΣΑΚΑΛΩΤΟΣ

<sup>1</sup> Kremann, Sitzungsberichte der W. Akademie τ. CXVI σ. 795 (1907).

<sup>2</sup> Faucon, Διατριβὴ ἐπὶ διδακτορίᾳ, Recherches sur les mélanges d'eau et d'acides gras. Paris 1909.

<sup>3</sup> Πρβλ. Τσακαλώτος, Comptes Rendus de l'Académie des Sciences (1 καὶ 15 Ἰουνίου 1908)

Οἱ προσδιορισμοὶ πυκνότητος τῶν ἀνωτέρω ἀναφερομένων δυαδικῶν συστημάτων ἐξετελέσθησαν διὰ πυκνομέτρου Sprengel-Ostwald χωρητικότητος 4 κ. ἐ. περίπου, πλὴν τῶν τοῦ συστήματος χλωροφόρμιον + αἰθέρ, δι' ὃ, ἐνεκα τῆς μεγάλης πητικότητός του, ἐγένετο χρῆσις ὕδροστατικοῦ ζυγοῦ (συστήματος Colot)

ΠΟΙΚΙΛΑ

Ἄντοχὴ τῶν μεγάλου ὕψους ἰστών.

Πολλάκις παρατηρήθη ὅτι μεγάλου μήκους ἰστοὶ θραυσθέντες διὰ τινα λόγον, δὲν διεσπάρησαν κατὰ τὴν πλάτωσιν, ἀλλ' εἰς σημεῖον ὑπερκείμενον αὐτῆς, ἐξ οὗ φαίνεται ὅτι ἡ μᾶλλον ὑποφέρουσα διατομὴ τοῦ ἴστοῦ δὲν ἦτο ἢ τῆς πακτώσεως.

Ἡ παραδόξος ἐκ πρώτης ὕψεως παρατήρησις αὕτη, ἐξεταζομένη προσεκτικῶς, εὐρίσκεται ὅλως συμφωνῶσα πρὸς τὰς ἀρχὰς τῆς ἀντοχῆς τῶν ὕλικῶν.

Θεωρήσωμεν π. χ. ἴστον ἔχοντα διάμετρον δ εἰς τὸ ἀνώτερον ἄκρον του καὶ ἔστω t ἢ κατὰ μονάδα μήκους ἐπαύξεισις τῆς διαμέτρου ἐκ τῆς κορυφῆς πρὸς τὴν βάσιν. Παριστῶντες διὰ Δ τὴν ἐπὶ τῆς κορυφῆς τοῦ ἴστοῦ ἐνεργοῦσαν δύναμιν, διὰ δx καὶ Wx. τὴν διάμετρον καὶ τὴν ῥοπὴν ἀντοχῆς διατομῆς τοῦ ἴστοῦ εἰς ἀπόστασιν x ἀπὸ τῆς κορυφῆς εὐρίσκομένης καὶ διὰ δx τὴν ἀντίστοιχον ἐπιβάρυνσιν τοῦ ὕλικου, ἔχομεν:

$$\Delta \cdot x = \delta x W_x$$

Τῆς θεωρουμένης τομῆς οὔσης κυκλικῆς διαμέτρου

$$d_x = d + tx$$

ἔχομεν:

$$\Delta x = \frac{\Pi}{32} (d + tx)^3 \delta x$$

ὅθεν

$$\delta x = \frac{32}{\Pi} \frac{\Delta \cdot x}{(d + tx)^3}$$

ἐκ τῆς ἐξηγήσεως ταύτης εὐρίσκομεν ὅτι δx γίνεται μέγιστον διὰ

$$x = \frac{\delta}{2t}$$

Ὡς δεικνύει ὁ τύπος ἢ ἀπὸ τοῦ ἄκρου τοῦ ἴστοῦ ἀπόστασις τῆς μᾶλλον ἐργαζομένης διατομῆς εἶναι ἀνεξάρτητος τοῦ μήκους τοῦ ἴστοῦ, καὶ ἐπιρεάζεται μόνον ἐκ τοῦ ὕψους καὶ τῆς σχετικῆς μεταβολῆς τῆς διαμέτρου αὐτῆς, ἔστω π. χ. ἴστος ἀκεραίας διαμέτρου 0.20 καὶ ἔστω 0.01 ἢ κατὰ τρέχον ἐπαύξεισις τῆς διαμέτρου αὐτοῦ ἐφαρμόζοντες τὸν ἄνω τύπον ἔχομεν:

$$x = \frac{20}{2 \times 0,01} = 10 \mu$$