

Εργαστήριο Ανάλυσης και Τεχνολογίας Τροφίμων

ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΟΙΝΟΥ

Β. Κοντογιάννη
Επικ. Καθ.



ΟΙΝΟΣ

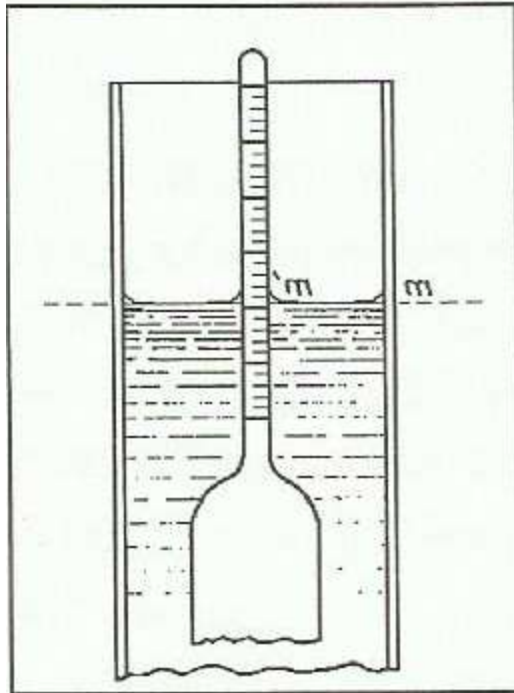
- Ο οίνος είναι αλκοολούχο ποτό που λαμβάνεται με ζύμωση χυμού σταφυλιών (γλεύκος, μούστος).
- Ο οίνος είναι υδατο-αλκοολικό διάλυμα διαφόρων ενώσεων.
- Τα κύρια συστατικά του: Νερό, Αλκοόλη, Άλλες πτητικές ενώσεις, Οργανικά οξέα, Υδατάνθρακες, Αζωτούχες ενώσεις, Φαινολικές ενώσεις, Βιταμίνες, Ανόργανα συστατικά.
- Η συγκέντρωση της αιθανόλης (C_2H_5OH) είναι της τάξης 9-13,5 % Vol ή παραπάνω.
- Είναι το κύριο προϊόν της αλκοολικής ζύμωσης.
- Έχει επίδραση στην ποιότητα, στη συντήρηση και στην εμπορική αξία του οίνου.
- Η αλκοόλη, μαζί με τα αναγωγικά ζάχαρα και τη γλυκερόλη αποτελούν τα συστατικά με γλυκιά γεύση
- Η αλκοόλη συμβάλει στη συντήρηση των οίνων με τις αντιμικροβιακές ιδιότητές της.

ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΟΙΝΟΥ

- Προσδιορισμός Αλκοόλης
- Προσδιορισμός Πτητικής Οξύτητας
- Προσδιορισμός Θειώδη Ανυδρίτη
 - *Ελεύθερο θειώδες*
 - *Ολικό θειώδες*
- Προσδιορισμός Ολικής ή Ογκομετρούμενης Οξύτητας

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ

- Με απόσταξη λαμβάνεται (σχεδόν αποκλειστικά) μίγμα νερού-αλκοόλης, και μετράται το ειδικό βάρος του μίγματος με αραιόμετρο.
- Ο αρχικός οίνος μετασχηματίζεται σε μίγμα νερού – αιθανόλης ίσου όγκου, που περιέχει όλη την αλκοόλη του οίνου.
- Το ειδικό βάρος μίγματος νερού-αιθανόλης εξαρτάται από την περιεκτικότητά του σε αιθανόλη.



- Ο αλκοολικός τίτλος κατ' όγκο, % vol, ορίζεται ως ο αριθμός των mL άνυδρης αιθανόλης σε 100 mL οίνου στους 20 °C.
- Διόρθωση όταν η T είναι διαφορετική από πίνακες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΜΕ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Άρθρ. L 133/28

Επίσημη Έφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων

14. 5. 82

ΔΙΕΘΝΗΣ ΑΛΚΟΟΛΙΚΟΣ ΤΙΤΛΟΣ ΣΤΟΥΣ 20 °C

Πίνακας διορθώσεων του φαινομενικού αλκοολικού τίτλου ως προς τη θερμοκρασία

Στόν φαινομενικό αλκοολικό τίτλο στους t °C (άλκοολόμετρο από κοινό γυαλί) προστίθεται ή αφαιρείται η ένδειξη του πίνακα

Θερμοκρασία (°C)	Προστίθεται	Φαινομενικός αλκοολικός τίτλος																
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
0		0,76	0,77	0,82	0,87	0,95	1,04	1,16	1,31	1,49	1,70	1,95	2,26	2,62	3,03	3,49	4,02	4,56
1		0,81	0,83	0,87	0,92	1,00	1,09	1,20	1,35	1,52	1,73	1,97	2,26	2,59	2,97	3,40	3,87	4,36
2		0,85	0,87	0,92	0,97	1,04	1,13	1,24	1,38	1,54	1,74	1,97	2,24	2,54	2,89	3,29	3,72	4,17
3		0,88	0,91	0,95	1,00	1,07	1,15	1,26	1,39	1,55	1,73	1,95	2,20	2,48	2,80	3,16	3,55	3,95
4		0,90	0,92	0,97	1,02	1,09	1,17	1,27	1,40	1,55	1,72	1,92	2,15	2,41	2,71	3,03	3,38	3,75
5		0,91	0,93	0,98	1,03	1,10	1,17	1,27	1,39	1,53	1,69	1,87	2,08	2,33	2,60	2,89	3,21	3,54
6		0,92	0,94	0,98	1,02	1,09	1,16	1,25	1,37	1,50	1,65	1,82	2,01	2,23	2,47	2,74	3,02	3,32
7		0,91	0,93	0,97	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,45	1,59	1,75	1,92	2,12	2,34	2,58	2,83	3,10
8		0,89	0,91	0,94	0,98	1,04	1,11	1,19	1,28	1,39	1,52	1,66	1,82	2,00	2,20	2,42	2,65	2,88
9		0,86	0,88	0,91	0,95	1,01	1,07	1,14	1,23	1,33	1,44	1,57	1,71	1,87	2,05	2,24	2,44	2,65
10		0,82	0,84	0,87	0,91	0,96	1,01	1,08	1,16	1,25	1,35	1,47	1,60	1,74	1,89	2,06	2,24	2,43
11		0,78	0,79	0,82	0,86	0,90	0,95	1,01	1,08	1,16	1,25	1,36	1,47	1,60	1,73	1,88	2,03	2,20
12		0,72	0,74	0,76	0,79	0,83	0,88	0,93	0,99	1,07	1,15	1,24	1,34	1,44	1,56	1,69	1,82	1,96
13		0,66	0,67	0,69	0,72	0,76	0,80	0,84	0,90	0,96	1,03	1,11	1,19	1,28	1,38	1,49	1,61	1,73
14		0,59	0,60	0,62	0,64	0,67	0,71	0,74	0,79	0,85	0,91	0,97	1,04	1,12	1,20	1,29	1,39	1,49
15		0,51	0,52	0,53	0,55	0,58	0,61	0,64	0,68	0,73	0,77	0,83	0,89	0,95	1,02	1,09	1,16	1,24
16		0,42	0,43	0,44	0,46	0,48	0,50	0,53	0,56	0,60	0,63	0,67	0,72	0,77	0,82	0,88	0,94	1,00
17		0,33	0,33	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,46	0,48	0,51	0,55	0,59	0,62	0,67	0,71	0,75
18		0,23	0,23	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,29	0,31	0,33	0,35	0,37	0,40	0,42	0,45	0,48	0,51
19		0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20	0,21	0,23	0,24	0,25
21			0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19	0,20	0,22	0,23	0,25	0,26
22			0,26	0,27	0,28	0,29	0,30	0,31	0,32	0,34	0,36	0,37	0,39	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52
23			0,40	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78
24			0,55	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,67	0,70	0,73	0,77	0,81	0,85	0,89	0,94	0,99	1,04
25			0,69	0,71	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,89	0,93	0,97	1,02	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31
26			0,85	0,87	0,90	0,93	0,96	1,00	1,04	1,08	1,13	1,18	1,24	1,30	1,36	1,43	1,50	1,57
27				1,03	1,07	1,11	1,15	1,19	1,23	1,28	1,34	1,40	1,46	1,53	1,60	1,68	1,76	1,84
28				1,21	1,25	1,29	1,33	1,38	1,43	1,49	1,55	1,62	1,69	1,77	1,85	1,93	2,02	2,11
29				1,39	1,43	1,47	1,52	1,58	1,63	1,70	1,76	1,84	1,92	2,01	2,10	2,19	2,29	2,39
30				1,57	1,61	1,66	1,72	1,78	1,84	1,91	1,98	2,07	2,15	2,25	2,35	2,45	2,56	2,67
31				1,75	1,80	1,86	1,92	1,98	2,05	2,13	2,21	2,30	2,39	2,49	2,60	2,71	2,83	2,94
32				2,00	2,06	2,13	2,20	2,27	2,35	2,44	2,53	2,63	2,74	2,86	2,97	3,09	3,22	3,32
33				2,20	2,27	2,34	2,42	2,50	2,58	2,67	2,77	2,88	2,99	3,12	3,24	3,37	3,51	3,65
34				2,41	2,48	2,56	2,64	2,72	2,81	2,91	3,02	3,13	3,25	3,38	3,51	3,65	3,79	3,94
35					2,62	2,70	2,78	2,86	2,95	3,05	3,16	3,27	3,39	3,51	3,64	3,78	3,93	4,08
36					2,83	2,91	3,00	3,09	3,19	3,29	3,41	3,53	3,65	3,78	3,91	4,05	4,21	4,37
37						3,13	3,23	3,33	3,43	3,54	3,65	3,78	3,91	4,04	4,18	4,33	4,49	4,65
38						3,36	3,47	3,57	3,68	3,79	3,91	4,03	4,17	4,31	4,46	4,61	4,77	4,94
39						3,59	3,70	3,81	3,93	4,05	4,17	4,30	4,44	4,58	4,74	4,90	5,06	5,23
40						3,82	3,94	4,06	4,18	4,31	4,44	4,57	4,71	4,86	5,02	5,19	5,36	5,53

ΟΞΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΞΕΑ

- **Ολική η ογκομετρούμενη οξύτητα:** το σύνολο των ελεύθερων καρβοξυλομάδων, που είναι σε διάσταση είτε όχι, προσδιορίζεται με ογκομέτρηση με βάση.
- **Ενεργός οξύτητα:** το σύνολο των καρβοξυλομάδων που βρίσκονται σε διάσταση και αντιστοιχεί στο σύνολο των ιόντων υδρογόνου, προσδιορίζεται με πεχάμετρο.
- **Πτητική οξύτητα:** το σύνολο των οξέων της σειράς του οξικού οξέος που βρίσκονται ελεύθερα ή δεσμευμένα. Για τον προσδιορισμό γίνεται απόσταξη με υδρατμούς και ογκομέτρηση με βάση.
- **Κύρια οξέα οίνου**
 - Οξέα σταφυλιού: Τρυγικό, Μηλικό, Κιτρικό
 - Οξέα ζυμώσεων: Ηλεκτρικό, Γαλακτικό
 - Πτητικά ζυμώσεων: Οξικό

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΤΗΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

- Για την πτητική οξύτητα ο οίνος οξινίζεται με προσθήκη κρυστάλλων τρυγικού οξέος για απελευθέρωση των πτητικών οξέων από τα άλατά τους, και τη συλλογή τους στο απόσταγμα.
- Στη συνέχεια, με απόσταξη με υδρατμούς θεωρείται ότι παραλαμβάνεται το σύνολο των πτητικών οξέων του οίνου.
- Στην πτητική οξύτητα δεν πρέπει να περιλαμβάνεται το CO_2 και το SO_2 , όπως και το σορβικό οξύ, εάν υπάρχει.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΤΗΤΙΚΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

- Σε 20 mL απαερωμένου οίνου, προστίθενται 0,5 g τρυγικού οξέος.
- Απόσταξη με υδρατμούς και λαμβάνονται τουλάχιστον 250 mL αποστάγματος.
- Ογκομ. με 0,1 N NaOH και δ. φαινολοφθαλείνη.

1 mL 0,1 N NaOH αντιστοιχεί με 6 mg οξικού οξέος
(εκφράζεται σε g/L ως οξικό οξύ).

- Διόρθωση πτητικής οξύτητας από το θειώθη ανυδρίτη
- Μετά την ογκομέτρηση με NaOH 0,1N και δ. φαινολοφθαλείνη, προστίθενται στην κ. φ. 1ml άμυλο και 1 σταγόνα δ/τος H₂SO₄ 25% για να γίνει πλήρης αποχρωματισμός.
- Ογκομ. με I₂ 0,0 1N μέχρι το δ/μα να αποκτήσει κυανό χρώμα.

- Η διορθωμένη Πτητική Οξύτητα σε g/L, ως οξικό οξύ προκύπτει από τη σχέση:

$$\text{Πτητική οξύτητα} = [\alpha - (\beta/10)] \times 0,3$$

όπου α τα ml NaOH 0,1N και

β τα ml I₂ 0,01 N.

ΘΕΙΩΔΗΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗΣ

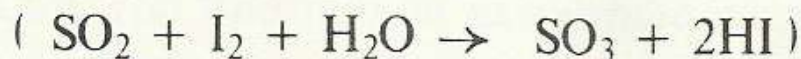
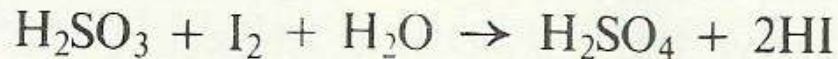
- Ο θειώδης ανυδρίτης είναι το βασικό αντιοξειδωτικό και αντιμικροβιακό που χρησιμοποιείται στην οινοποίηση.
- Στον οίνο ο θειώδης ανυδρίτης βρίσκεται ελεύθερος ως SO_2 , SO_3^{2-} , και κυρίως ως HSO_3^- , είτε δεσμευμένος κυρίως με καρβονυλικές ενώσεις.
- Τα θειώδη προκαλούν αλλεργικές αντιδράσεις (κυρίως σε άτομα με άσθμα) και έχουν αρνητική επίδραση στο άρωμα και τη γεύση του οίνου.
- Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία στους ερυθρούς οίνους το μέγιστο είναι 160 mg/L, και στους λευκούς οίνους το μέγιστο είναι 210 mg/L.

ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΥ ΘΕΙΩΔΟΥΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗ

- 25 mL οίνου + 12,5 mL 25 % v/v HSO₄
- Ογκομ. με δ/μα J₂ 0,01 N και δ. άμυλο, μέχρι να εμφανιστεί κυανή χροιά που διατηρείται για 20-30 sec.

1 mL 0,01 N J₂ ισοδυναμεί με 0,32 mg SO₂
(αποτέλεσμα σε mg/L SO₂)

Αντιδράσεις



- Διόρθωση θ. αν. : Σε εσμυρισμένη κ. φ. 50 mL οίνου + 2 mL αμύλου + 5 mL διαλύματος ακεταλδεΐδης 7 gr/L.
- Η κωνική φιάλη κλείνεται με πώμα και αφήνεται σε T_{δωμ.} για 30min.
- Προσθήκη 1,2 mL δ/τος 25% w/v H₂SO₄ και ογκομ. με 0,01 N I₂ και δ. άμυλο.

Για την διόρθωση αφαιρείται η τιμή 12,8 x α/2

(όπου α τα mL I₂ 0,01N) από την τιμή του ελεύθερου θειώδη ανυδρίτη.

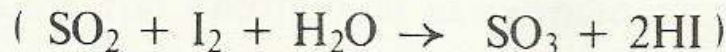
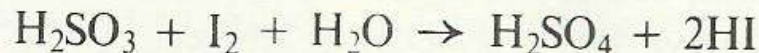
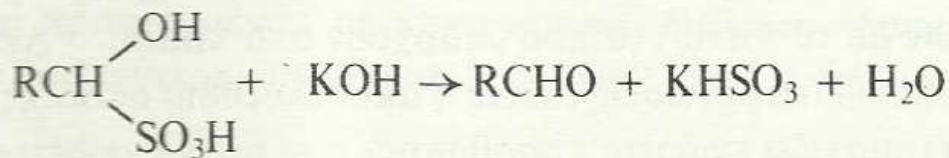
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΟΥ ΘΕΙΩΔΟΥΣ ΑΝΥΔΡΙΤΗ

- 25 mL οίνου + 12,5 mL 1N KOH, ανακίνηση και παραμονή για 10 min (Ο δεσμευμένος θειώδης ανυδρίτης με καρβονυλικές ενώσεις απελευθερώνεται).
- Προσθήκη 5 mL 25 % v/v HSO₄
- Ογκομ. με δ/μα J₂ 0,01 N και δ. άμυλο, μέχρι να εμφανιστεί κυανή χροιά που διατηρείται για 20-30 sec.

1 mL 0,01 N J₂ ισοδυναμεί με 0,32 mg SO₂

(αποτέλεσμα σε mg/L SO₂)

Αντιδράσεις



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΟΛΙΚΗΣ Η΄ ΟΓΚΟΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ

- Η ολική οξύτητα κατά σύμβαση θεωρείται ότι προκύπτει με εξουδετέρωση των οξέων με αλκάλι σε pH 7.
- Με δείκτη κυανού της βρωμοθυμόλης η αλλαγή του χρώματος (σε κυανοπράσινο) γίνεται σε pH 7.
- Πειρ. Πορεία: 10 mL απαερωμένου οίνου + 30 mL απ. νερό + 1 mL δ/τος δ. κυανό της βρωμοθυμόλης.
- Ογκομ. με 0,1 N NaOH, μέχρι το διάλυμα να αποκτήσει κυανοπράσινη χροιά.

1 mL 0,1 N NaOH ισοδυναμεί με 7,5 mg τρυγικού οξέος
(αποτέλεσμα σε g/L τρυγικού οξέος)