

Μετρολογία

1

1. Μονάδες μετρήσεως μήκους
2. Μονάδες μετρήσεως επιφανείας
3. Μονάδες μετρήσεως όγκου
4. Μονάδες μετρήσεως μάζας
5. Ξένες μονάδες μετρήσεως φαρμακευτικών ουσιών
6. Εμπειρικές δοσομετρικές μονάδες
7. Σταγόνα - Σταγονόμετρα
8. Παράγωγες μονάδες μετρήσεως
9. Μαθηματικές σχέσεις
10. Προβλήματα

Στο κεφάλαιο αυτό, αναφέρονται οι διάφορες μονάδες που χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση των φυσικών μεγεθών, καθώς και μερικοί εμπειρικοί τρόποι μετρήσεως των φαρμακευτικών δόσεων. Αναφέρονται επίσης διάφορες φυσικές σταθερές καθώς και ορισμένες μαθηματικές σχέσεις, που είναι απαραίτητες για την επίλυση των προβλημάτων που αναγράφονται στο σύγγραμμα αυτό.

1 Μονάδες μετρήσεως μήκους

Θεμελιώδης μονάδα μετρήσεως μήκους είναι το μέτρο (το οποίο ορίζεται ως το $1/4$ του μεσημβρινού της γης $\times 10^{-7}$). Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη, στη φαρμακευτική φυσική, μονάδα μετρήσεως μήκους, είναι το εκατοστόμετρο (cm). Για το λόγο αυτό στον Πίνακα 1.1, που ακολουθεί, αναγράφονται τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια του μέτρου, σε σχέση με το μέτρο και με το εκατοστόμετρο.

Οι μονάδες 6, 7, 8 και 9 του Πίνακα 1.1, χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση μεγεθών, πολύ μικρού μήκους, όπως είναι η διάμετρος των μικρομερών σωματιδίων μιας κόνεως, των σταγονιδίων ή σωματιδίων της διασταρμένης φάσεως των συστημάτων διασποράς, καθώς και το μήκος κύματος των διαφόρων ακτινοβολιών.

Άλλες μονάδες μήκους είναι: η ίντσα (1 in = 2.54 cm) το πόδι (1 ft = 30.48 cm), το μίλι (1 mile = 1609 m) κ.λπ.

2 Μονάδες μετρήσεως επιφανείας

Είναι παράγωγες μονάδες και προέρχονται από τις αντίστοιχες μονάδες μήκους, υψούμενες στο τετράγωνο, όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.2. Η ονομασία είναι επίσης ίδια, με τη διαφορά ότι προηγείται η

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.1 Μονάδες μετρήσεως μήκους.

α/α	Ονομασία μονάδας	Συμβολισμός	σε (m)	σε (cm)	Αναλογία
1.	Χιλιόμετρο (Kilometer)	Km	10^3	10^5	
2.	Μέτρο (meter)	m	1	10^2	
3.	Δεκατόμετρο (decimeter)	dm	10^{-1}	10	
4.	Εκατοστόμετρο (centimeter)	cm	10^{-2}	1	
5.	Χιλιοστόμετρο (millimeter)	mm	10^{-3}	10^{-1}	
6.	Μικρό (micro)	μ	10^{-6}	10^{-4}	
7.	Χιλιοστόμικρο (millimicro)	μμ(nm)	10^{-9}	10^{-7}	
8.	Δεκατοχιλιοστόμικρο (Angström)	Å	10^{-10}	10^{-8}	
9.	Εκατομμυριοστόμικρο (picometer)	pm	10^{-12}	10^{-10}	

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.2 Μονάδες μετρήσεως επιφανείας.

α/α	Συμβολισμός μονάδας	Αναλογία	
		σε (m^2)	σε (cm^2)
1.	Km^2	10^{-6}	10^{10}
2.	m^2	1	10^4
3.	dm^2	10^{-2}	10^2
4.	cm^2	10^{-4}	1
5.	mm^2	10^{-6}	10^{-2}
6.	μ^2	10^{-12}	10^{-8}
7.	acre (εκτάριο)	4047	4.047×10^7

λέξη τετραγωνικό (π.χ. τετραγωνικό μέτρο, m^2). Στον Πίνακα 1.2, αναγράφονται οι σπουδαιότερες μονάδες επιφάνειας και οι σχέσεις τους με το m^2 και cm^2 .

Οι μονάδες 5 και 6 του Πίνακα 1.2, όπως και οι αντίστοιχες μονάδες μήκους και όγκου, χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση της επιφανείας και του όγκου αντιστοίχως, των μικρομερών σωματιδίων και σταγονιδίων, καθώς επίσης και των μορίων των διαφόρων σωμάτων.

3 Μονάδες μετρήσεως όγκου

Οι μονάδες μετρήσεως του όγκου είναι όπως και της επιφανείας, παράγωγες μονάδες και προέρχονται από τις αντίστοιχες μονάδες μήκους, υψούμενες στον κύβο. Στην ονομασία προηγείται η λέξη κυβικό (π.χ. κυβικό μέτρο m^3). Στον Πίνακα 1.3, που ακολουθεί, αναγράφονται οι σπουδαιότερες, καθώς και οι σχέσεις τους με το m^3 και το cm^3 (ή ml ή cc).

Για τη μέτρηση του όγκου των υγρών και των κόνεων, χρησιμοποιείται συνήθως σαν μονάδα το λίτρο (l) και τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια αυτού, όπως αναγράφονται στον Πίνακα 1.4, που ακολουθεί.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.3 Μονάδες μετρήσεως όγκου.

α/α	Συμβολισμός μονάδας	Αναλογία	
		σε (m^3)	σε (cm^3)
1.	Km^3	10^{-9}	10^{15}
2.	m^3	1	10^6
3.	dm^3	10^{-3}	10^3
4.	cm^3	10^{-6}	1
5.	mm^3	10^{-9}	10^{-3}
6.	μ^3	10^{-18}	10^{-12}

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.4 Πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια του λίτρου.

α/α	Ονομασία μονάδας	Συμβολισμός	Αναλογία	
			σε (l)	σε (ml)
1.	Χιλιόλιτρο (Kiloliter)	Kl (m^3)	10^3	10^6
2.	Λίτρο (liter)	l (dm^3)	1	10^3
3.	Δεκατόλιτρο (deciliter)	dl	10^{-1}	10^2
4.	Εκατοστόλιτρο (centiliter)	cl	10^{-2}	10
5.	Χιλιοστόλιτρο (milliliter)	ml (cm^3)	10^{-3}	1
6.	Μικρόλιτρο (microliter)	μl	10^{-6}	10^{-3}

4 Μονάδες μετρήσεως μάζας

Πρώτη μονάδα μετρήσεως της μάζας, είναι το χιλιόγραμμο (Kg) και ορίζεται σαν τη μάζα ενός λίτρου ύδατος, μετρημένου σε θερμοκρασία $4^{\circ}C$. Η περισσότερο χρησιμοποιούμενη μονάδα μάζας είναι το γραμμάριο (g). Στον Πίνακα 1.5, που ακολουθεί αναγράφονται τα πολλαπλάσια και υποπολλαπλάσια του χιλιόγραμμου και οι σχέσεις τους με το Kg και το g.

Το μικρογραμμάριο (γ) συνήθως χρησιμοποιείται για τη μέτρηση πολύ μικρών δόσεων φαρμάκων, όπως π.χ. της βιταμίνης B_{12} .

Πολαιότερες μονάδες μάζας, που δεν χρησιμοποιούνται σήμερα, είναι η οκά που υποδιαιρείται σε 400 δράμια και αντιστοιχεί με 1282 g, επίσης το καντάρι που είναι 44 οκάδες.

5 Ξένες μονάδες μετρήσεως φαρμακευτικών ουσιών

Οι μονάδες που αναφέρονται στην παράγραφο αυτή, χρησιμοποιούνται στη φαρμακευτική δοσομετρία, ιδιαίτερα σε εισαγόμενα φαρμακευτικά

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.5 Μονάδες μετρήσεως της μάζας.

α/α	Ονομασία μονάδας	Συμβολισμός	Αναλογία	
			σε (Kg)	σε (g)
1.	Τόνος (ton)	t	10^3	10^6
2.	Χιλιόγραμμο (kilogram)	Kg	1	10^3
3.	Γραμμάριο (gram)	g	10^{-3}	1
4.	Δεκατόγραμμο (decigram)	dg	10^{-4}	10^{-1}
5.	Εκατοστόγραμμο (centigram)	cg	10^{-5}	10^{-2}
6.	Χιλιοστόγραμμο (milligram)	mg	10^{-6}	10^{-3}
7.	Μικρογραμμάριο (microgram)	μg (mcg ή γ)	10^{-9}	10^{-6}

προϊόντα. Στον Πίνακα 1.6, αναφέρονται μερικές ξένες μονάδες μετρήσεως υγρών και στερεών φαρμακευτικών ουσιών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.6 Ξένες μονάδες φαρμακευτικής δοσομετρίας

A. Μονάδες μετρήσεως όγκου υγρών και σχέσεις μεταξύ τους

1. Gallon (γαλλόνι)	1 Gallon	= 8 pint	= 128 fl.oz	= 61440 minims	= 3785.336 ml
2. Pint (οκτάριο)		1 pint	= 16 fl.oz	= 7680 minims	= 473.167 ml
3. Fl.oz (υγρή ουγγιά)			1 fl.oz	= 480 minims	= 29.573 ml
4. Minim (σταγόνα)				= 1 minim	= 0.0616 ml

$$1 \text{ ml} = 16.23 \text{ minims}$$

B. Μονάδες μετρήσεως μάζας και σχέσεις μεταξύ τους

1. Pound (λίμπρα Αγγλίας)	1 av.lb = 16 av.oz = 7000 gr = 453.592 g
2. Av.oz (ουγγιά Αγγλίας)	1 av.oz = 437.5 gr = 28.3495 g
3. Grain (κόκκος)	1 grain = 0.0648 g

$$1 \text{ g} = 1543 \text{ grain}$$

4. Pound (λίμπρα Αμερικής)	1 Pound = 373.346 g
5. Ap.oz (ουγγιά Αμερικής)	1 ap.oz = 31.1035 g

6 Εμπειρικές δοσομετρικές μονάδες

Ως πρακτικές μονάδες μετρήσεως των φαρμακευτικών δόσεων που χρησιμοποιήθηκαν παλαιότερα και πολλές από αυτές χρησιμοποιούνται και σήμερα, είναι αυτές που αναγράφονται στον Πίνακα 1.7 που ακολουθεί. Επίσης, θα περιγραφούν και οι σταγόνες, σαν εμπειρική δοσομετρική μονάδα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.7 Εμπειρικές δοσομετρικές μονάδες και σχέσεις αυτών με fl.oz και ml.

α/α Εμπειρική μονάδα	Αναλογία (περίπου) μιας εμπειρικής μονάδας σε fl.oz	σε ml
1. Κουταλιά τσαγιού	1/6 fl.oz	~ 5 ml
2. Κουταλιά κομπόστας	1/3 fl.oz	~ 10 ml
3. Κουταλιά σούπας	1/2 fl.oz	~ 15 ml
4. Ποτήρι κρασιού	2 fl.oz	~ 60 ml
5. Φλιτζάνι τσαγιού	4 fl.oz	~ 120 ml