

Εργαστήριο Γενικής και Ανόργανης Χημείας

Εργαστηριακή Άσκηση 1: Εισαγωγή, Κανόνες Ασφαλείας, Όργανα-Σκεύη-Αντιδραστήρια

Ματιάδης Δημήτρης
Χημικός

Η παρουσίαση που ακολουθεί προορίζεται για συμπληρωματικό ενημερωτικό υλικό των φοιτητών που παρακολούθησαν το εργαστήριο.

Οι εικόνες, η ύλη και το υλικό δεν είναι στο σύνολό τους πρωτότυπα και βασίζονται στις σημειώσεις και σε αρχεία που είναι ανεβασμένα στο eclass του μαθήματος και/ή στο διαδίκτυο.

Στόχοι εργαστηριακού μαθήματος

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος θα είστε σε θέση να:

- ✓ Συντάσσετε σωστές εκθέσεις εργασίας
- ✓ Αναγνωρίζετε τους κινδύνους – λειτουργείτε με ορθό τρόπο στο χώρο του εργαστηρίου
- ✓ Χειρίζεστε τα βασικά σκεύη και όργανα για κάθε πειραματική διαδικασία
- ✓ Παρασκευάζετε διαλύματα και κάνετε αραιώσεις
- ✓ Γνωρίζετε στην πράξη έννοιες, όπως το pH, οι τιτλοδοτήσεις, η χημική κινητική κλπ...



Στόχοι εργαστηριακής άσκησης

Μετά την ολοκλήρωση του μαθήματος θα είστε σε θέση να:

- ✓ Συντάσσετε σωστές εκθέσεις εργασίας
- ✓ Αναγνωρίζετε τους κινδύνους – λειτουργείτε με ορθό τρόπο στο χώρο του εργαστηρίου
- ✓ Αναγνωρίσετε τα βασικά σκεύη και όργανα
- ✓ Πραγματοποιείτε ζυγίσεις στο ζυγό ακριβείας
- ✓ Μετράτε όγκο υγρών



Σύνταξη εργασιών

- ✓ Σε κάθε εργαστηριακή άσκηση
- ✓ Παράδοση στην επόμενη
- ✓ 40% της τελικής βαθμολογίας
- ✓ Όχι copy-paste.
- ✓ Θεωρητικό μέρος: Όχι υπερανάπτυξη
- ✓ Πειραματικό: Επιστημονικός και λεπτομερής τρόπος γραφής (όχι υπερανάλυση ή περιττές πληροφορίες)
- ✓ Σχόλια: Όλα όσα θεωρείτε παρατηρήσατε στο εργαστήριο και δεν εμπίπτουν καθαρά στο πειραματικό μέρος.
- ✓ Απαντήσεις στις ερωτήσεις (εάν υπάρχουν)
- ✓ Ανέβασμα στο eclass

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ :

ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ :

ΕΞΑΜΗΝΟ :

ΑΡ. ΑΣΚΗΣΗΣ :

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ :

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ :

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΑΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :

1. ΤΙΤΛΟΣ ΑΣΚΗΣΗΣ :

2. ΣΚΟΠΟΣ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ :

3. **ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ** : Αναπτύσσονται σύντομα και περιεκτικά οι κύριες θεωρητικές αρχές στις οποίες στηρίζεται το πείραμα.

4. **ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ**

4.1. **ΟΡΓΑΝΑ, ΣΚΕΥΗ, ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ** : Αναφέρονται τα ΟΡΓΑΝΑ, ΣΚΕΥΗ, ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΙΑ που χρησιμοποιήθηκαν καθώς και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους (κατασκευαστής/μοντέλο οργάνου ή προμηθευτής αντιδραστήριου/καθαρότητα αντιδραστήριου/τυχόν φυσικές σταθερές που ενδιαφέρουν π.χ. πυκνότητα αντιδραστήριου.../ ή συγκέντρωση έτοιμων διαλυμάτων που χρησιμοποιήθηκαν.

4.2. **ΠΟΡΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ** : Περιγράφεται αναλυτικά η πορεία του ή των πειραμάτων.

4.3. **ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** : Αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων κατά το δυνατόν υπό μορφή πίνακα. Γίνεται η επεξεργασία τους (υπολογισμοί).

5. **ΣΧΟΛΙΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** : Σχολιάζονται τα αποτελέσματα ως προς τη φυσική τους σημασία και συγκρίνονται οι τιμές που λήφθηκαν με τις θεωρητικά αναμενόμενες ή με τιμές της βιβλιογραφίας.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΑΣΚΗΣΕΙΣ

ΑΠΑΝΤΗΣΕΙΣ

Κανόνες Ασφαλείας

1. Κοινή λογική – Υπευθυνότητα
2. Προσέχουμε – Δε φοβόμαστε!
3. Δε βιαζόμαστε
4. Ειδικά γυαλιά – γάντια-προστατευτική ποδιά
5. Δεν τρώμε/πίνουμε/καπνίζουμε ΠΟΤΕ στο εργαστήριο – Ούτε καν παρουσία φαγητού/ποτού
6. Άσκοπη χρήση κινητών τηλεφώνων
7. Εύφλεκτοι διαλύτες (δισουλφαιθέρων, εξάνιο, τολουόλιο κλπ)
8. Αναφέρουμε ΌΛΑ τα ατυχήματα στον υπεύθυνο – Ρωτάμε για κάθε απορία
9. Σε κάθε εργαστήριο υπάρχει πυροσβεστήρας – ντους – φαρμακείο.

<https://www.youtube.com/watch?v=gi3DeFY0cfw>



Κανόνες Ασφαλείας

10. Ετικέτες αντιδραστηρίων: ονομασία, ποσότητα, πληροφορίες για χώρα προέλευσης, μοριακό βάρος, φύλαξη κλπ

SIGMA-ALDRICH®

sigma-aldrich.com

M7824-1G

Lot # STBD4699V PCode: 1002587889

Store at: -20°C

Product of Germany

Methotrexate

CAS: 59-05-2 $C_{20}H_{22}N_4O_5$ MW: 454.44 g/mol
form: powder

PharmaGrade, Manufactured under appropriate controls for use as a raw material in pharma or biopharmaceutical production, meets EP, USP testing specifications

Restricted to professional users. Keep in a dry place. Safety datasheet is available. For R&D or Manufacturing Use. Not for prescription compound or other uses.

EN Danger Toxic if swallowed. Causes skin irritation. Causes serious eye irritation. Suspected of causing genetic defects. May damage fertility or the unborn child. Wear protective gloves/ protective clothing/ eye protection/ face protection. IF SWALLOWED: Rinse mouth. Do NOT induce vomiting. Immediately call a POISON CENTER/doctor. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. IF exposed or concerned: Get medical advice/ attention.



SIGMA-ALDRICH, Co., 3050 Spruce Street, St. Louis, MO 63103 USA 314-771-5765
SIGMA-ALDRICH CHEMIE GmbH, Riedstr. 2 D-89555 Steinheim 49 7329 970

Κανόνες Ασφαλείας

11. Δε θερμαίνουμε σε γυμνή φλόγα εύφλεκτους διαλύτες και κλειστά συστήματα
12. Προσοχή στα γυάλινα σκεύη → Δε φαίνεται αν καίνε!
13. Ακόμη και σε υποψία επαφής με πυκνό οξύ → πλένουμε αμέσως με άφθονο νερό → κατάλληλο διάλυμα βάσης → κατάλληλη αλοιφή (πχ Sudocrem ή Beranthol) (Αντίστοιχα και με βάση)
14. Μακρυά μαλλιά → κοτσίδα, προσοχή σε φουλάρια, κασκόλ, ζώνες κλπ → Κίνδυνος πυρκαγιάς ή να παγιδευτούν σε κάποια συσκευή ή να έρθουν σε επαφή με χημικά – Όχι πέδιλα!

Κανόνες Ασφαλείας

15. ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Αραίωση πυκνών οξέων (και βάσεων) → ΠΑΝΤΑ προσθέτουμε το οξύ στο νερό και ΠΟΤΕ το νερό στο οξύ! Κίνδυνος ατυχήματος

ΟΞΥ στο ΝΕΡΟ = Απλώς μία εξώθερμη αντίδραση

ΝΕΡΟ στο ΟΞΥ = Ακραία πυκνό διάλυμα οξέος αρχικά ή τοπικά και το νερό βράζει βίαια → εκτοξεύοντας πυκνό οξύ

Κανόνες Ασφαλείας

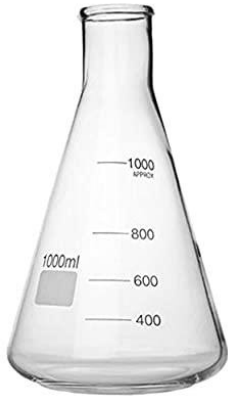
15. ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Αραίωση πυκνών οξέων (και βάσεων) → ΠΑΝΤΑ προσθέτουμε το οξύ στο νερό και ΠΟΤΕ το νερό στο οξύ! Κίνδυνος ατυχήματος (*Τι λάθη έχουν γίνει στο παρακάτω video; - Don't try this at home!)

<https://www.youtube.com/watch?v=TyGv07xp-6Y>

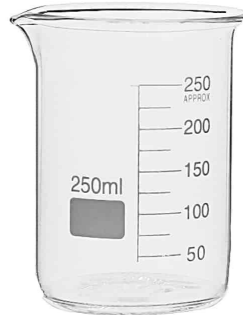
16. Πλύσιμο γυαλικών. Νερό-απορρυπαντικό → Απιονισμένο νερό.
Νερό-απορρυπαντικό → αιθανόλη → διαιθυλαιθέρας ή νερό-απορρυπαντικό → ακετόνη.

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Μέτρηση του όγκου υγρών



Κωνική φιάλη



Ποτήρι ζέσεως



ογκομετρικός
κύλινδρος



προχοΐδα



σιφώνιο



ογκομετρική φιάλη

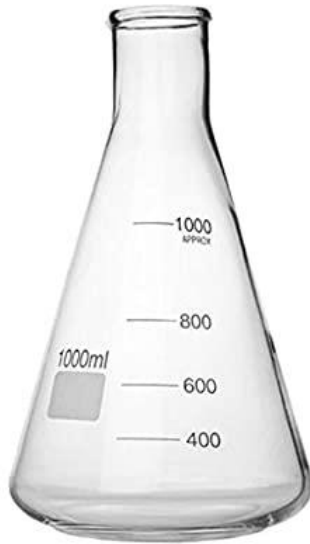
Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Μέτρηση του όγκου υγρών – (Υψηλής ακρίβειας)

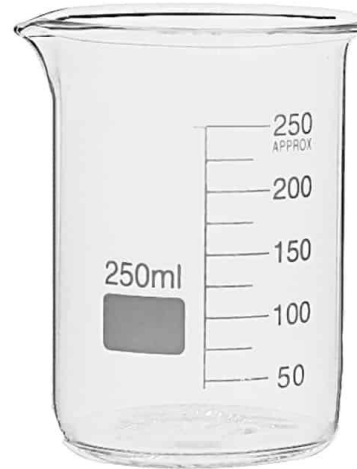


Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Μέτρηση του όγκου υγρών – Πρόχειρη μέτρηση
(χαμηλής ακρίβειας)



Κωνική φιάλη



Ποτήρι ζέσεως

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Μέτρηση του όγκου υγρών

Σιφώνιο – ογκομετρική φιάλη →
μόνο προκαθορισμένο όγκο



ογκομετρικός
κύλινδρος



προχοΐδα



σιφώνιο



ογκομετρική φιάλη

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Σωστή μέτρηση του όγκου υγρών

Θερμοκρασία → Μέτρηση στην προκαθορισμένη θερμοκρασία ή διόρθωση τιμής



ογκομετρικός
κύλινδρος



προχοϊδα



σιφώνιο



ογκομετρική φιάλη

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Σωστή μέτρηση του όγκου υγρών

Πλήρωση υγρών → Ελαστική σφαίρα (πουάρ)



ογκομετρικός κύλινδρος



προχοϊδα



σιφώνιο



ογκομετρική φιάλη

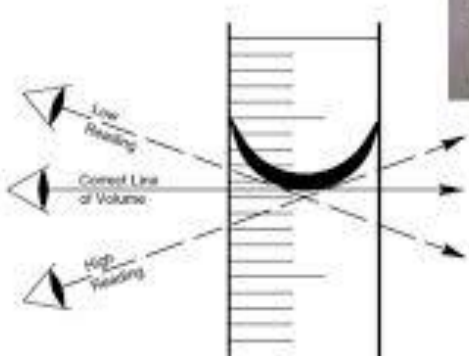
Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Σωστή μέτρηση του όγκου υγρών

Ανάγνωση μηνίσκου:

1. Κάτω μέρος μηνίσκου
2. Ίδιο επίπεδο

Volume of Liquids
Reading a Meniscus



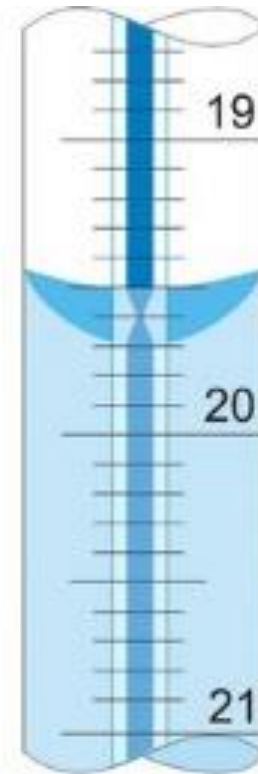
μηνίσκος
η καμπύλη που δημιουργείται, λόγω της επαφής του υγρού με το δοχείο

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Σωστή μέτρηση του όγκου υγρών

Ανάγνωση μηνίσκου:

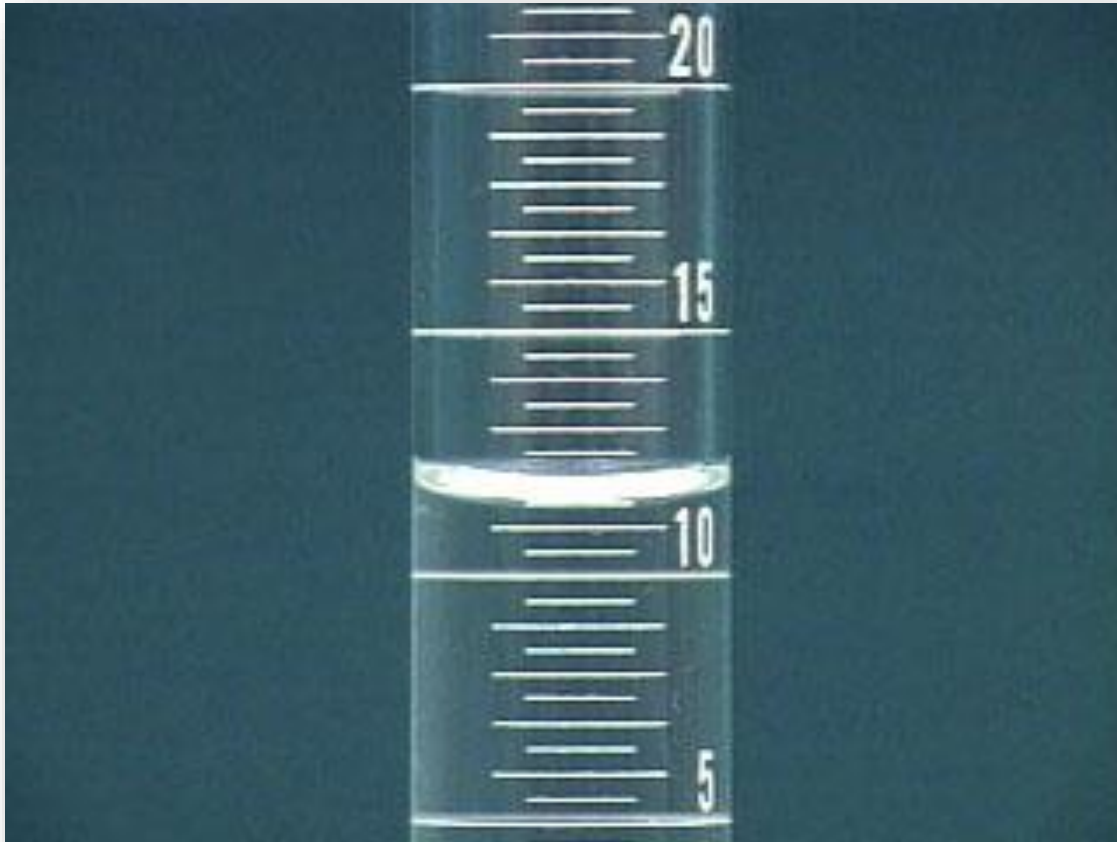
1. Κάτω μέρος μηνίσκου
2. Ίδιο επίπεδο
3. Εξαίρεση: Ορισμένες Προχοΐδες! (εικόνα)



Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Βαθμονομημένος κύλινδρος 25 mL

Ποιος είναι ο όγκος του υγρού?

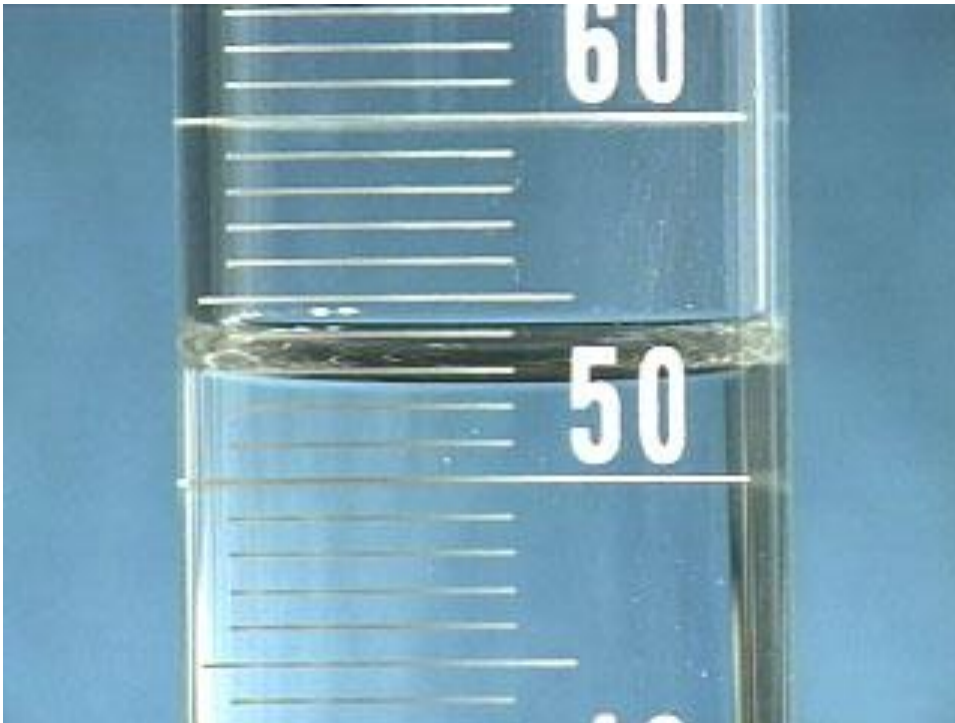


1 1 . 5 mL

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Βαθμονομημένος κύλινδρος 100 mL

Ποιος είναι ο όγκος του υγρού?

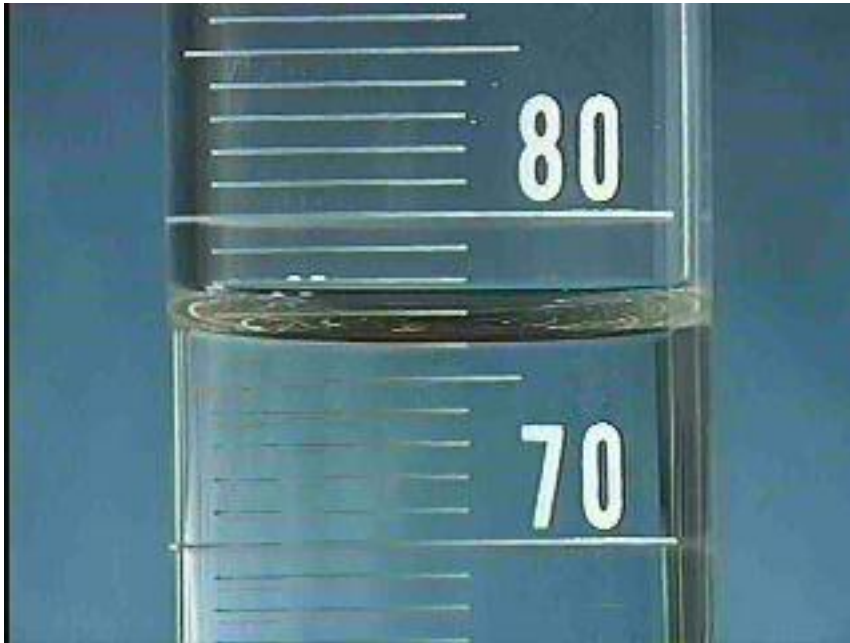


5 2 . 7 mL

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Βαθμονομημένος κύλινδρος 100 mL

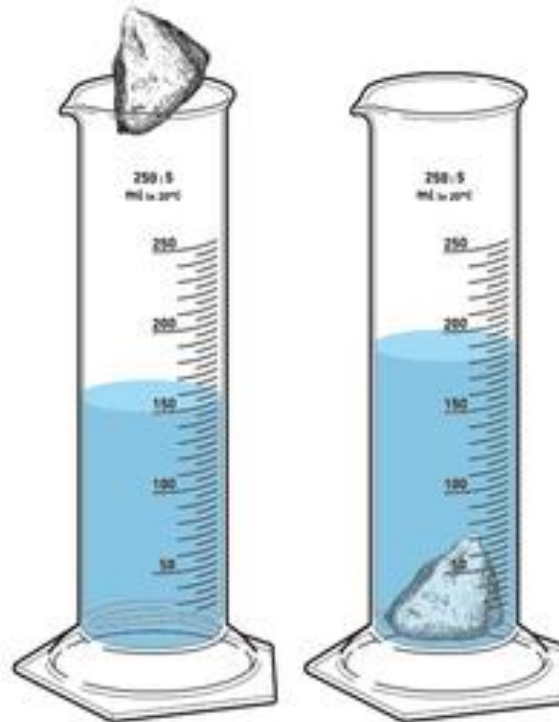
Ποιος είναι ο όγκος του υγρού?



7 6 . 0 mL

Εργαστηριακά σκεύη - γυαλικά

Μέτρηση όγκου αδιάλυτου στερεού με ακανόνιστο σχήμα



Ανακεφαλαίωση – σκεύη/μέτρηση όγκου:

<https://www.youtube.com/watch?v=Bp2DI32X4wE>

Εργαστήριο χημείας



Sterling Chemistry Lab, Yale University, ΗΠΑ

Εργαστήριο χημείας



Εργαστηριακός πάγκος

Εργαστήριο χημείας



Απαγωγός (χειρισμός/χημικές αντιδράσεις/ μετρήσεις όγκου πτητικών ενώσεων, τοξικών, πυκνών οξέων κλπ)

Όργανα εργαστηρίου



ζυγός



pH-μετρο και ηλεκτρόδια



θερμαντική πλάκα –
μαγνητικός αναδευτήρας



φυγόκεντρος



Ζυγοί – Μέτρηση μάζας



**κοινός ζυγός
(ακρίβεια ~ 0.5 g)**



**Φαρμακευτικός ζυγός ή
ακρίβειας (ακρίβεια ~ 0.05-
0.2 g)**



**αναλυτικός ζυγός (ακρίβεια ~
0.0001 g)**

Ζυγοί – Μέτρηση μάζας

- Ελέγχουμε τις ενδείξεις και την καλή λειτουργία
- Τοποθετούμε το σκέυος που θα γίνει η ζύγιση (ύαλο ωρολογίου ή ποτήρι ζέσεως ή ειδικό χαρτί) πάνω στο δίσκο του ζυγού
- Μηδενίζουμε το ζυγό (TARE)
- Προσθέτουμε λίγο λίγο την ουσία που θέλουμε να ζυγίσουμε με σπάτουλα ή πιπέτα
- Σημειώνουμε την τιμή



<https://www.youtube.com/watch?v=mmgiehwrK54>

Ζυγοί – Μέτρηση μάζας

- Οριζόντια θέση
- Ξηραντική ουσία στο εσωτερικό του (πχ P_2O_5)
- Ζύγιση σε ύαλο ωρολογίου ή ποτήρι ζέσεως ή ειδικό χαρτί
- Θερμοκρασία δωματίου (ουσιών που ζυγίζονται)
- Κλειστά παράθυρα
- Δεν υπερβαίνουμε το μέγιστο φορτίο