

Mesurament de massa i volum

1. Els mesuraments

El mesurament és l'activitat més habitual a qualsevol laboratori és operació mitjançant la qual determinem el valor d'una determinada magnitud.

1.1. Expressar un resultat

El resultat de qualsevol mesurament s'ha d'expressar amb el valor numèric obtingut i la unitat que li correspon.

1.1.1. El valor numèric

La notació científica

La notació científica consisteix a escriure un nombre mitjançant el producte d'un número major o igual a un menor que 10 i una potència de 10 d'exponent sencer.

- Sumar y restar
- multiplicar
- dividir

Les xifres significatives

El nombre de dígitos d'un valor que anotem és la **xifra significativa** d'una mesura.

...

Normes per a explicar el nombre de xifres significatives: 4

Operar algebraicament: 2

Normes d'arrodoniment: 2

1.1.2. Les unitats

A nivell internacional existeix una convenció que estableix la unitat que s'assigna a cada magnitud. El conjunt d'unitats formen el Sistema Internacional (SI).

Unitats SI

El SI consta de 7 unitats bàsiques, una sèrie d'unitats derivades de les anteriors, principalment.

Unitats habituals al laboratori

Quantitat substància: mol

Densitat: g/cm³ o g/ml

Longitud: m

Mass: kg

Volum: l o L, cm³ o ml

Múltiples i submúltiples

- Mega (M): $10E6$
- Quilo (k): $10E3$
- Micro (μ): $10E-6$
- Mil·li (m): $10E-3$
- Centi (c): $10E-2$

1.1.3. Les conversions

Factors de conversió!!!

1.2. La fiabilitat del mesurament

S'anomena fiabilitat d'un mesurament el grau de confiança en la correcció del resultat del mesurament realitzat. I depèn de:

- Característiques de l'equip.
- Del funcionament de l'equip.
- Del mètode de mesurament.

1.2.1. L'error

L'error de mesurament és quan el valor que s'ha mesurat és diferent del valor real.

Atenent les causes que els produeixen:

- Error sistemàtic: es repeteix en tots els mesuraments efectuats. Ex: mal calibratge.
- Error accidental o aleatori: no són reproduïbles d'un mesurament a un altre.

1.2.2. L'exactitud, la precisió i la sensibilitat

Característiques dels equips o mètodes de mesurament:

- Exactitud: grau en què un mesurament s'aproxima al valor real.
- Precisió: capacitat de proporcionar uns valors iguals o molt similars cada vegada que es repeteix un mesurament en condicions idèntiques.
- Sensibilitat: valor mínim de la magnitud que és capaç de mesurar l'equip o mètode.

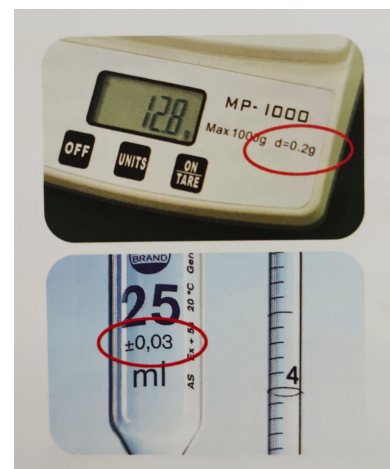
1.2.3. La incertesa

La incertesa (error màxim o límit de tolerància) s'expressa com un interval de tolerància al voltant del valor central.

Es pot expressar de dues maneres:

- Amb un percentatge. Ex: 0,1%.
- Amb una xifra. Ex: $\pm 0,1$

Per exemple, si pesem 5 g i la incertesa de la balança és $\pm 0,01$, tenim la garantia de que el valor real es trobarà entre 4,99 i 5,01 g.



2. Mesurament de la massa

La pesada és l'operació en la qual, amb ajuda d'una balança, mesurem la massa.

2.1. Les balances

Instrument que s'utilitza per a mesurar la massa.

2.1.1. Característiques de les balances

- La sensibilitat: nombre de decimals que ens mostra la pantalla.
- La capacitat màxima: massa màxima per sobre de la qual ja no funciona.

2.1.2. L'ús de les balances

Recomanacions:

- No canviar-la d'ubicació ni moure-la.
- Connectar-la uns 30 minuts abans d'usar-la.
- Verificar diàriament l'exactitud.
- Mantenir-la en mode stand-by una vegada engegada i verificada.

2.2. La pesada

Passos:

1. Tarar la balança: col·locar el recipient o paper en el centre del plat i, una vegada es tingui una lectura estable, posar el valor de la balança a zero.
2. Dipositar el producte en el recipient o sobre el paper, a poc a poc i amb cura.
3. Anotar el resultat (valor i unitat).
4. Netejar i deixar una altra vegada en stand by.

3. Mesurament del volum

Operació bàsica que es repeteix amb freqüència a qualsevol laboratori.

3.1. Instruments de vidre volumètrics

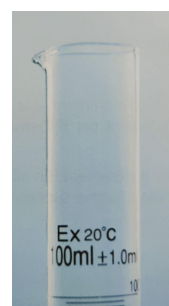
3.1.1. Tipus d'instruments volumètrics

- A. Segons què mesurin (conté o abocat)
- B. Segons com s'obtingui la lectura (graduats i aforats)
- C. Segons l'exactitud de mesurament que proporciona
 - Instruments de classe A: els de major exactitud.
 - Instruments de classe B: d'exactitud mitjana.

3.1.2. Els codis impresos

Els instruments volumètrics porten diferents codis impresos, que informe sobre:

- Volum nominal i unitat en què s'expressa. Ex: 100 ml

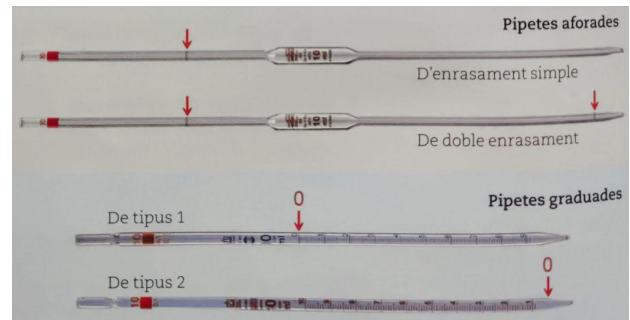
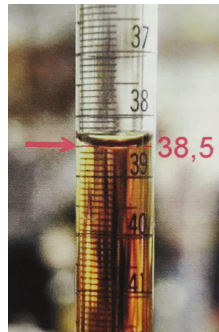


- Error màxim o límit de tolerància. A menor tolerància, major exactitud. Ex: 30 ml $\pm 0,3$ ml
- Classe.
- Codi contenir/abocar: informa de l'adequació de l'instrument per mesurar el líquid. In o TC (conté), Ex o TD (aboquem).
- Temperatura de referència. De la substància, per poder considerar-se un mesurament correcte i en siguin aplicables els límits de tolerància. Sol ser 20 °C.

3.1.3. Principals instruments de vidre volumètrics

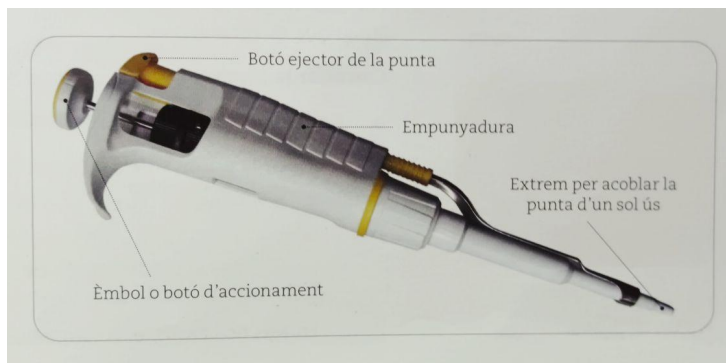
- Matrassos aforats: es recomana emprar una pipeta Pasteur per afegir el líquid que falta per enrasar.
- Pipetes: aforades (simples i de doble enrasament) i graduades (tipus 1 i 2)
- Buretes.
- Provetes.

**Important recordar que la manera correcta d'enrasar és aconseguir que la base de la curvatura (del líquid) quedi exactament sobre la línia gravada l'instrument.*



3.2. Micropipetes

Sistemes automàtics de pipeteig de gran precisió, en les quals el líquid es carrega en puntes de plàstic d'un sol ús.



3.2.1. Tipus de micropipetes

En funció de la forma d'ús:

- Volum de descàrrega:
 - De volum fix.
 - De volum variable.



- Nombre de puntes de pipeta que admeten:
 - Simples: només una punta.
 - Multicanals: diverses puntes alhora succionant el mateix volum cadascuna, en una sola operació.

3.2.2. El pipeteig

Passos per carregar i dispensar amb una micropipeta:

1. Seleccionar i col·locar la punta de pipeta.
2. Ajustar el volum.
3. Fer esbandides prèvies.
4. Carregar la pipeta: cal introduir-la verticalment, no submergir-la en excés, i extreure arrossegant la punta per les parets.
5. Dispensar el líquid: punta tocant la paret del recipient.
6. Rebutjar la punta.

Neteja i manteniment de l'utillatge

1. El material fungible d'un sol ús

Són més segurs que els reutilitzables, però cal disposar d'un sistema de recollida de residus adequat.

La majoria d'instruments d'un sol ús són de plàstic.

2. El material fungible reutilitzable

Cal netejar els instruments. Segons la brutícia i l'ús al qual es destina, serà suficient rentar, o caldrà desinfectar o esterilitzar.

2.1. El rentat

És un procediment que elimina la brutícia d'un objecte, combinant el fregament amb l'acció química dels detergents.

Cal rentar els instruments tan aviat es pugui.

2.1.1. El procediment de rentat

1. Fregar amb aigua freda i sabó.
2. Fregar amb aigua calenta i sabó.
3. Aclarir amb aigua de l'aixeta.
4. Aclarir almenys quatre vegades amb aigua desionitzada o destil·lada.
5. Deixar assecar el material en un suport adequat.

2.2. La desinfecció

És el procediment que destrueix la majoria dels microorganismes d'un objecte, material o superfície, amb l'esperança de destruir tots els organismes patògens.

2.2.1. Mètodes físics de desinfecció

- L'escalfament:
 - Pasteurització: submergint a 70 °C (aigua) durant 10'.
 - Ebullició: cal mantenir l'objecte 10' a 100 °C.
 - Planxat: la roba, a 100-150 °C durant 15 segons.
- Les radiacions ultraviolades (UV): durant 20" mata la majoria dels gèrmens.
- Els ultrasons: la vibració desinfectant arriba a tots els racons de l'objecte.
- Filtrat amb filtres HEPA/ULPA: per desinfectar l'aire de les sales o de les cabines de seguretat.

2.2.2. Mètodes químics de desinfecció

El més habitual serà l'aplicació de desinfectants.

Un desinfectant és una substància química que s'empren per desinfectar i que pot aplicar-se sobre material inert sense alterar-lo de forma apreciable.

Aplicació dels desinfectants

Procediment general:

1. Rentar, aclarir i assecar bé el material.

2. Comprovar la concentració amb l'etiqueta, si és la que requerim.
3. Desinfectar, mitjançant:
 - a. Immersió
 - b. Lloció
 - c. Polvorització
4. Esbandir els submergits.
5. Assecar bé.

Principals desinfectants

Els químics desinfectants més habituals són:

- Hipoclorit de sodi (llexiu).
- Alcohol etílic al 70%.
- Detergents catiónics.
- Clorofenols.
- Glutaraldehyd.

2.3. L'esterilització

És un procediment que destrueix tots els microorganismes d'un objecte, superfície o material. Per la seva agressivitat és un procediment que mai es pot utilitzar sobre teixits vius.

2.3.1. Preparació dels materials

Primer caldrà netejar el material, i després empaquetar-lo (contenidors amb tapa, bosses de paper,...), i ja es podrà procedir a l'esterilització.

2.3.2. Mètodes físics d'esterilització

- Esterilització per calor seca: estufes d'esterilització (assoleixen 200 °C).
- Esterilització per calor humida: autoclaus.
- Les radiacions gamma.
- La filtració esterilitzant.

2.3.3. Mètodes químics d'esterilització

Per instruments que no suporten temperatures superiors a 60 °C.

- L'òxid d'etilè.
- El peròxid d'hidrogen (aigua oxigenada).

2.3.4. Indicadors d'esterilitat

Aquests indicadors ens permeten verificar l'efectivitat del sistema, i poden ser:

- Indicadors físics.
- Indicadors químics.
- Indicadors biològics.

3. El material inventariable

Té una durada llarga, sempre que el cuidem convenientment.

3.1. L'ús correcte

Cada equip té unes especificacions que s'han de tenir en compte (màxims, límits, mínims,...).

Per evitar errors, al laboratori hi haurà els manuals de tots els equips.

3.2. Operacions de manteniments

És necessari registrar totes les operacions de manteniment que es duguin a terme en cada equip, les quals cal planificar segons les indicacions del fabricant.

3.2.1. Manteniment dels equips de mesurament

Per evitar mesuraments erronis, cal verificar i calibrar periòdicament els equips:

- Verificar: fer una mesura amb l'equip d'una mostra la qual es coneix prèviament quin hauria de ser el resultat exacte.
- Calibrar: ajustar l'equip perquè tingui el nivell de precisió que li correspon. Acostuma a fer-lo el servei tècnic del fabricant.

3.2.2. Informació del manteniment

Cada equip del laboratori està identificat individualment i disposa d'una fitxa de registre que inclou, segons correspongui:

- Pla de calibratge: detalla qui realitza el calibratge, la freqüència, el procediment, etc.
- Pla de manteniment: concreta les activitats s'han de dur a terme per mantenir l'equip en perfecte estat.
- Registre d'ús: alguns equips requereixen de registre d'ús.

3.3. La neteja

Cal mantenir els equips sempre nets per evitar que s'espantin i que es produeixin contaminacions de les preparacions o mostres, lectures errònies, etc.