

CAPACITAT I VOLUM

Eugeni Vilalta López

En el calibratge i l'ús d'instruments volumètrics (burettes, pipetes, matrassos, provetes, etc.), cal tenir present la diferència entre capacitat i volum, ja que, malgrat el seu nom, els instruments volumètrics es caracteritzen en termes de capacitat.

La manera més simple de veure la diferència entre capacitat i volum és amb un matràs i una bureta. Si tenim una bureta de 200 ml plena i l'aboquem correctament en un matràs aforat de 200 ml, el matràs quedarà ple. En canvi, si tenim un matràs de 200 ml ple i l'aboquem en una bureta de 200 ml, el menisc quedarà per sota de la línia i indicarà que no està plena.

El fet que un líquid mulli —o no mulli— les parets d'un determinat material afecta la quantitat de líquid que cau d'un recipient quan s'aboca. En el cas que ens interessa principalment (aigua-vidre), l'aigua mulla les parets de vidre i, quan aboquem un recipient, hi ha una part del líquid que no cau, sinó que roman a les parets.

Així, quan parlem d'una bureta de vidre de 200 ml, volem dir que, encara que quedarà líquid a les parets de la bureta, n'hauem abocat 200 ml. És a dir que, inicialment, n'hi havia més. Simètricament, quan parlem d'un matràs de 200 ml, volem dir que conté 200 ml, encara que, si posteriorment l'aboquéssim, en caurien menys de 200 ml. Quan abocàvem el matràs de 200 ml a la bureta de 200 ml, sumàvem els dos efectes.

Aquesta magnitud, que depèn de si buidem o si aboquem i d'altres factors que acabarem de veure, és la capacitat.

En les normes de referència, la capacitat es defineix com:

La capacitat d'una (X/Y) és el volum d'aigua a 20 °C (abocat/contingut) quan la (X/Y) està plena fins a la línia de graduació. X representa els recipients d'abocament (burettes, pipetes, etc.) i Y representa els recipients de contingut (matrassos, provetes, etc.) i *aigua* vol dir aigua pura.

Aquesta definició genèrica diu coses que no són fonamentals i no en diu d'altres de significatives. D'una banda, la referència a l'aigua i als 20 °C no té cap significat físic fonamental i és simplement establir una referència metrològica concreta, igual que quan especifiquem que una longitud és a 20 °C. Els coeficients de dilatació de l'aigua i del vidre de laboratori són molt ben coneguts i podem passar

fàcilment d'una temperatura a una altra. Pel que fa a l'aigua, a la pràctica podem operar amb qualsevol aigua potable o pura o amb dissolucions aquoses no gaire concentrades sense trobar diferències significatives de capacitat. De l'altra, la definició no recull regles de manipulació que fan que la capacitat no sigui «exactament» una magnitud.

Una magnitud —com ara una massa, un volum o una intensitat elèctrica— té un valor que no depèn de l'efecte natural que fem servir per a mesurar-la. Tant si mesurem una intensitat elèctrica veient la diferència de potencial elèctric entre els dos extrems d'una resistència coneguda, com si la mesurem pels seus efectes magnètics, si fem els mesuraments bé, trobarem el mateix valor.

Això no és ben bé així en el cas de la capacitat. La part innocent és si és de contingut (In) o d'abocament (Ex) i, si és d'abocament, quin mètode d'abocament s'especifica: sense temps d'espera, amb temps d'espera (si hom espera, en cau més, tal com passa amb la mel) o, fins i tot, bufant. És innocent perquè un cop especifiquem, per exemple {pipeta, abocament, 30 segons d'espera}, el valor de la capacitat ja és constant respecte d'aquests efectes.

La part que ho fa més complex és que, fins i tot sabent això, hi ha efectes físics que no depenen només de la pipeta (en aquest exemple), sinó del receptacle on l'aboquem, que condiciona la manera d'abocar. I com que en la definició de la pipeta no volem ni podem parlar dels receptacles on eventualment seria abocat el líquid, ens trobem que la definició no permet obtenir un valor constant (una magnitud), sinó un valor que depèn del mètode que es fa servir per a omplir o abocar el líquid.

Òbviament, els mètodes de determinació de la capacitat paren esment en tots aquests factors, de manera que «la capacitat definida segons la norma N», ja és un mesurament estable, però no té existència més enllà d'aquesta norma N i només està ben definida pel conjunt de la norma, i no pel senzill paràgraf que havíem presentat prèviament com a definició de la capacitat.

Només hem tractat les diferències entre capacitat i volum i no hem entrat a tractar tots els altres factors que poden influir en un mesurament de capacitat (capacitats minúscules, capacitats d'enrasament) o en un mesurament d'un volum per tècniques de capacitat (líquids que no mullen el vidre, com el mercuri; líquids que no són transpa-

rents; líquids d'alta viscositat; líquids que s'evaporen molt ràpidament) i, també, hem ignorat qualsevol qüestió relativa a materials àrids. Tampoc no hem tractat de la traçabilitat d'aquests mesuraments al sistema internacional d'unitats (SI) sobre la base de la densitat de l'aigua.

I només ho hem tractat en el cas dels instruments volumètrics, sense parlar de casos com el comerç a granel, en què es feien servir mesures de capacitat per a la venda de l'oli, el vi, la llet, altres líquids i cereals diversos.