

Pràctica 1: La sensibilitat dels instruments del laboratori

- Objectius
 - Comprendre el concepte de volum d'un sòlid.
 - Comprendre el concepte de sensibilitat d'un aparell de mesura i sapiguer determinar-la.
 - Aprendre a fer una mesura precisa.
 - Aprendre a escriure correctament el resultat d'una mesura, tot indicant l'error d'aquesta.
 - Comprendre el concepte de capacitat màxima d'un instrument i sapiguer determinar-la.
 - Aprendre el nom de diferents instruments de mesura de volum de líquids i quin és el seu ús habitual al laboratori de química.
 - Aprendre l'actitud pròpia del treball al laboratori i les normes de seguretat.
-
- Fonaments
 - El **volum** d'un cos és la quantitat d'espai que ocupa. El volum és una magnitud derivada de la longitud i la seva unitat bàsica és el m³. Que fa referència a un cub d'un metre de llarg per un metre d'ample i per un metre d'alt.
-
- El volum es pot mesurar de dues formes diferents:
 - Per paralelepípedes es pot utilitzar la fórmula per a la mesura del volum que és base per altura i per profunditat com en el dibuix.
 - En figures geomètriques de les quals no disposem de fórmules per al seu càlcul podem omplir una proveta graduada amb un nivell d'aigua determinat i ficar la peça amb la finalitat de sapiguer quin és el seu volum a partir del volum d'aigua desplaçada, es a dir, l'augment del nivell d'aigua de la proveta. Va ser Arquímedes i va descobrir aquesta fórmula de calcular el volum.
-
- La relació que s'estableix entre unitats és de 1/1000.
-
- La **sensibilitat** d'un aparell de mesura és la mínima quantitat que ens permet d'apreciar o distingir. El fet que no es pugui apreciar el resultat amb precisió infinita és una de les causes de que les mesures sempre tinguin error. A l'hora d'escriure el resultat d'una mesura hem de tenir en compte aquest error. Això es pot fer de tres maneres:
 - Indicant l'error explícitament. (En aquest resultat tenim un error de...)
 - Escrivint només les xifres que estem segurs que són certes. (18,02 cm)
 - Donant el marge d'error o el grau de sensibilitat. (18,02 ± 0,01 cm)
-
- La **capacitat màxima** d'un instrument per mesurar volums és el volum màxim de líquid que pot mesurar.
-
- Material
 - Regle per mesurar distàncies i per tant indirectament el volum del llibre.
 - Un llibre i diferents instruments per mesurar volums: proveta, matraç aforat, vas de precipitats, pipeta, erlenmeyer.
-
- Procediment
 - Primera part: esbrinant el volum d'un llibre.
 - La primera part del procediment es basa en esbrinar quin és el volum d'un llibre a partir de la fórmula dels paralelepípedes. Agafarem la regla, havent esbrinat abans quina és la seva sensibilitat (en aquest cas 0,01cm; una regla normal i corrent) i mesurem els tres costats tal com indica la fórmula: amplada,

alçada i profunditat.

- Volum és igual a $0'8\text{cm} \cdot 28'6\text{cm} \cdot 20'9\text{cm} = 478'192\text{ cm}^3$. Però com hem de tindre en compte que el número de xifres fiables ha estat 1, es a dir una xifra fiable, hem de'expressar el resultat amb una xifra fiable $478'192\text{ cm}^3 \approx 5 \cdot 10^2\text{ cm}^3$.
- Segona part: instruments de laboratori.

Objecte n°1
Proveta Graduada (petita)
Capacitat Màxima = 100 cm^3
Sensibilitat = 1 cm^3
Mesura feta = $83 \pm 1\text{ cm}^3$

Objecte n°2
Proveta Graduada (gran)
Capacitat Màxima = 250 cm^3
Sensibilitat = 2 cm^3
Mesura feta = $112 \pm 2\text{ cm}^3$
Objecte n°5
Vas de precipitats
Capacitat Màxima = 200 cm^3
Sensibilitat = $50 - 25\text{ cm}^3$
Mesura feta = $100 \pm 50\text{ cm}^3$

Objecte n°3
Pipeta (petita)
Capacitat Màxima = 5 cm^3
Sensibilitat = $0,02\text{ cm}^3$
Mesura feta = $3,1 \pm 0,02\text{ cm}^3$
Objecte n°4
Pipeta (gran)
Capacitat Màxima = 10 cm^3
Sensibilitat = $0,1\text{ cm}^3$
Mesura feta = $3 \pm 0'1\text{ cm}^3$
Objecte n°6
Matras Erlenmeyer
Capacitat Màxima = 250 cm^3
Sensibilitat = $50 - 25\text{ cm}^3$
Mesura feta = $50 \pm 25\text{ cm}^3$
Objecte n°7
Matràs aforat
Capacitat Màxima = 250 cm^3
Sensibilitat = 2 cm^3

Mesura feta = $250 \pm 3 \text{ cm}^3$
--

- Crec que classificaria com per a mesurar: la proveta graduada i la pipeta, i com per la contenció de líquids: Vas de precipitats, Matràs d'Erlenmeyer, Matràs aforat.
- Qüestions
 - A més de la falta de precisió de l'aparell de mesura, quines poden ser altres causes d'error?
 - Que el material, del qual, hem de trobar el volum es trobi a diferent temperatura i el seu volum hagi augmentat o disminuït.
 - Com es pot minimitzar aquest error?
 - Calculant el volum a temperatura ambient.
 - Com mesuraries el volum que ocupa el laboratori?
- Multiplicant la longitud per l'amplada.
- Àrea d'una habitació = $5\text{m} \cdot 3\text{m} = 15\text{m}^2$.
- Volum de l'habitació = $15\text{m}^2 \cdot 2'5\text{m} = 37'5\text{m}^3$
- Per què en el laboratori mesurem el líquid d'una proveta en cm^3 i en canvi el volum de l'habitació el mesurem en m^3 ?
- Per la comoditat de les unitats, és més còmode emprar en petits volums els cm^3 i més pràctic emprar en grans o mitjans volums els m^3 .
- $37'5 \text{ m}^3 = 37'5 \text{ m}^3 \cdot$
- Busca a casa teva un instrument per mesurar i indica quina sensibilitat té. Fes una mesura i indica el resultat correctament, es a dir, tenint en compte l'error.
- Un vas de mesures d'aigua, de farina, de llegums, etc...
- Té una sensibilitat de $\pm 50 \text{ ml}$.
- Mesura feta: $450 \text{ ml de llet} \pm 50 \text{ ml}$.
- Preguntes per pensar una mica:
 - Com pots determinar el diàmetre d'una pilota de futbol mitjançant un regle rígid?
 - Col·locaria la pilota damunt del regle i situant una llanterna damunt la pilota prendria com a mesura del diàmetre la projecció de l'ombra.
 - De quina manera pots determinar la capacitat d'una cassola emprant una balança?
 - Mesuraria la massa de la cassola ficant-la en una balança i omplint la cassola d'aigua fins a dalt i equilibrant la balança.

1 m

1 m

1 m

$0'8 \pm 0'1 \text{ cm}$

$20'9 \pm 0'1 \text{ cm}$

$28'6 \pm 0'1 \text{ cm}$