

RELAZIONE DI CHIMICA:
numero di Avogadro.

SCOPO

Calcolare sperimentalmente il numero di Avogadro ($6,02 \cdot 10^{23}$), ovvero il numero di particelle contenute in una mole di una sostanza.

STRUMENTI:

- Vaschetta circolare di metallo (diametro approssimato 20 cm);
- acqua non distillata;
- soluzione contenente per lo 0,2% acido oleico;
- contagocce;
- cilindro graduato;
- polvere di gesso;
- righello (con sensibilità 0,1 cm).



AMEDEO AVOGADRO. Lo scienziato italiano a cui in onore dei suoi contributi alla teoria delle moli è stato battezzato il numero.

SVOLGIMENTO

Innanzitutto abbiamo riempito la vaschetta con acqua del rubinetto, dopodiché abbiamo raccolto polvere di gesso e l'abbiamo disposta con cura sull'acqua sfruttando la tensione superficiale, disponendo così di un sottilissimo strato di gesso. Davide ha poi versato due gocce di acido oleico con il contagocce nel centro della vaschetta. Ne abbiamo versate due poiché la forma realizzatasi con una sola goccia era molto lontana dall'essere un cerchio. Le molecole della soluzione composte di una zona polare e di una zona apolare (acidi grassi) tendevano a disporsi in forma vagamente circolare. L'altezza della chiazza corrispondeva all'altezza delle molecole proprio perché le molecole erano disposte con la parte idrofila verso il basso e la parte idrofoba verso l'alto. Abbiamo misurato diversi valori del diametro della chiazza e preso poi il valore medio. Il prof. Tenconi e alcuni nostri compagni hanno misurato il numero di gocce contenuto prima in 10 ml di acqua e poi in 20 ml e 30 ml con l'ausilio di un cilindro graduato. Dopodiché l'esperienza in laboratorio si è conclusa.

DATI

1. Misurazioni diametro effettuate: $d_1 = 12 \text{ cm}$, $d_2 = 7 \text{ cm}$, $d_3 = 11 \text{ cm}$.
Valore diametro medio: $d_m = 10 \text{ cm}$.
Valore raggio: $r = 5 \text{ cm}$
2. Area di un cerchio: $S = \pi r^2$. Si ha quindi che la superficie, approssimata, della macchia di due gocce è $S = 3,14 \cdot 5^2 = 78,5 \text{ cm}^2$.
3. Volume di una goccia di acqua (determinato dalla media effettuata dal prof.):
 $V_{\text{goccia}} = 0,0112 \text{ ml}$.
4. Il volume della chiazza d'olio coincide con il volume di due gocce. Ma metà volume corrisponde ad una sola goccia. Il volume dell'intera chiazza di acido oleico è pari allo

0,2% del volume di una goccia, essendo l'acido oleico presente con la percentuale dello 0,2 all'interno della soluzione. $V_{chiazza} = 2V_{goccia} \cdot 0,002$.

$$V_{chiazza} = 2 \cdot 0,0112 \cdot 0,002 = 4,48 \cdot 10^{-5} ml$$

5. Considerando la chiazza un cilindro si ricava che $V_{chiazza} = h \cdot \pi r^2$. L'altezza del cilindro è:

$$h = \frac{V_{chiazza}}{\pi r^2} = \frac{4,48 \cdot 10^{-5} l}{78,5 \cdot 10^{-2} dm^2} = 5,707 \cdot 10^{-7} cm$$

6. Considerando ancora una molecola di acido oleico simile ad un parallelepipedo a base quadrata con lato uguale ad 1/10 dell'altezza si ottiene che

$$V_{molecola} = \frac{h^3}{100} = \frac{(5,707 \cdot 10^{-7})^3}{100} = \frac{185,9 \cdot 10^{-21}}{100} = 1,859 \cdot 10^{-21} cm$$

7. Essendo la densità dell'acido oleico $\rho_{ac.oleico} = 0,87 \frac{g}{cm^3}$. La massa di una molecola di acido oleico è di $m = \rho_{ac.oleico} \cdot V = 0,87 \cdot 1,859 \cdot 10^{-21} = 1,617 \cdot 10^{-21} g$.

8. Una mole di acido oleico ha massa 282 g. Si stabilisce la proporzione:

$$massa\ molare : numero\ molecole\ (N\ di\ Avogadro) = massa\ molecola : 1$$

$$282 : N = 1,617 \cdot 10^{-21} : 1$$

$$Da\ cui\ si\ ricava\ che: N = \frac{282}{1,617 \cdot 10^{-21}} = 1,744 \cdot 10^{23}$$

Ecco i dati confrontati con i risultati degli altri gruppi:

Gruppo	Valore sperimentale
1	$1,6 \cdot 10^{23}$
2	$8,46 \cdot 10^{23}$
3	$3,5 \cdot 10^{23}$
4	$1,1 \cdot 10^{21}$
6	$8,1 \cdot 10^{23}$
7	$1,74 \cdot 10^{23}$
8	$2,85 \cdot 10^{23}$

CONCLUSIONI

Il valore del numero di Avogadro trovato è buono: $1,74 \cdot 10^{23}$. Non è infatti molto lontano al valore effettivo che corrisponde a $6,02 \cdot 10^{23}$. Hanno infatti medesimo ordine di grandezza. La differenza è imputabile a diversi fattori. In primo luogo alla considerazione della chiazza come un cilindro dal punto di vista geometrico e poi della approssimazione del volume di una molecola a quello di un parallelepipedo retto di base quadrata.