

ISII Marconi	Classe 3 [^] chimici ITIS	Esperienze di chimica fisica: Determinazione della massa atomica	Pagina 1 di 2

Determinazione della massa atomica Dell'elemento Fagiolo "Fg"

• Obiettivo:

Distinguere i concetti di massa isotopica e massa atomica media di un elemento. Si richiede di determinare:

- Il numero di isotopi presenti nel campione
- La massa di ciascun isotopo
- La massa atomica media dell'elemento

• Prerequisiti:

Isotopi: atomi di uno stesso elemento che differiscono per il numero di massa.

Massa isotopica e massa atomica media.

Media ponderata, è una media che tiene conto del numero dei casi che presentano lo stesso valore.

• Indicazioni per l'insegnante:

E' necessario procurarsi un miscuglio di differenti tipi di fagioli che differiscano per aspetto e dimensioni, ad esempio fagioli cannellini, borlotti, di Spagna ecc.

Può essere proposto anche come problem-solving.

• Materiali e attrezzature:

<u>Strumenti di misura:</u>	■ Bilancia tecnica (s = 1 mg)
<u>Vetreria:</u>	■ 3 Becker da 250 ml
<u>Materiale di consumo:</u>	■ Fagioli secchi di più specie differenti

• Procedimento:

Per l'esecuzione dell'esperienza sono stati utilizzati fagioli di 3 diverse specie a simboleggiare tre isotopi dello stesso elemento. Si parte da un miscuglio dei tre tipi di fagioli. Per prima cosa si controlla il peso totale dei fagioli contenuti nel campione da esaminare e si contano, annotando i dati: questi saranno i dati per calcolare la massa atomica con il metodo della media semplice.

Terminate le operazioni descritte, i fagioli si dividono per colore e per ogni colore si contano e si pesano, in modo da avere i dati relativi ad ogni tipo di isotopo (nel nostro caso i fagioli). Ottenuti tutti i dati descritti si procede con i calcoli necessari.

• Elaborazione dati:

Facciamo un esempio di raccolta dati:

	N° di fagioli	Massa nel campione (in g)
Fagioli rossi	68	36,610
Fagioli bianchi	31	15,032
Fagioli beige	43	24,561

ISII Marconi	Classe 3 [^] chimici ITIS	Esperienze di chimica fisica: Determinazione della massa atomica	Pagina 2 di 2

Il numero di fagioli e la massa totale dei fagioli possono essere misurati o essere calcolati:

$$n^{\circ}tot_{Fg} = n^{\circ}_{Rosso} + n^{\circ}_{Bianco} + n^{\circ}_{Beige} = 68 + 31 + 43 = 142$$

$$m_{totFg} = m_{Rosso} + m_{Bianco} + m_{Beige} = 36,610g + 15,032g + 24,561g = 76,203g$$

Per calcolare la massa di ogni isotopo si procede in questo modo:

$$M.A._{Rosso} = \frac{m_{Rosso}}{n^{\circ}_{Rosso}} = \frac{36,610g}{68} = 5,384 \cdot 10^{-1}g$$

$$M.A._{Bianco} = \frac{m_{Bianco}}{n^{\circ}_{Bianco}} = \frac{15,032g}{31} = 4,849 \cdot 10^{-1}g$$

$$M.A._{Beige} = \frac{m_{Beige}}{n^{\circ}_{Beige}} = \frac{24,561g}{43} = 5,712 \cdot 10^{-1}g$$

Prima di calcolare la massa atomica media dell'elemento "Fg" bisogna calcolare l'abbondanza percentuale di ogni isotopo dell'elemento

$$\%_{Rosso} = \frac{n^{\circ}Fg_{Rosso}}{n^{\circ}tot_{Fg}} = \frac{68}{142} \cdot 100\% = 47,887\%$$

$$\%_{Bianchi} = \frac{n^{\circ}Fg_{Bianchi}}{n^{\circ}tot_{Fg}} = \frac{31}{142} \cdot 100\% = 21,830\%$$

$$\%_{Beige} = \frac{n^{\circ}Fg_{Beige}}{n^{\circ}tot_{Fg}} = \frac{43}{142} \cdot 100\% = 30,281\%$$

A questo punto si può calcolare la massa atomica mediante la formula della media ponderata, ed arrivare così al dato finale:

$$M.A._p = \frac{(M.A._{Rosso} \cdot \%_{Rosso}) + (M.A._{Bianco} \cdot \%_{Bianco}) + (M.A._{Beige} \cdot \%_{Beige})}{100} =$$

$$= \frac{(5,384 \cdot 10^{-1}g \cdot 47,887\%) + (4,849 \cdot 10^{-1} \cdot 21,830\%) + (5,712 \cdot 10^{-1} \cdot 30,281\%)}{100} = 0,537g$$

Allo stesso dato si può arrivare, più velocemente e senza tenere conto dei diversi isotopi nel modo seguente:

$$M.A. = \frac{m_{totFg}}{n^{\circ}_{totFg}} = \frac{76,203g}{142} = 0,537g$$