

Esercizi sull'atomo:

1. Supponiamo che un atomo p.e. idrogeno, abbia un raggio atomico dell'ordine di 10^{-10} m un raggio nucleare dell'ordine di 10^{-16} m. Rispondere ai seguenti quesiti:

- Qual'è il volume dell'atomo ($4.19 \times 10^{-30} \text{ m}^3$)
- Qual'è il volume del nucleo ($4.19 \times 10^{-48} \text{ m}^3$)
- Qual'è la parte del nucleo espressa come percentuale del volume dell'atomo ($1 \times 10^{-16} \%$)

(Volume della sfera è $4\pi r^3/3$)

2. La massa dell'atomo di idrogeno è circa 1.7×10^{-27} kg, tenendo presente i risultati dell'esercizio 1, calcolare:

- Qual'è la densità dell'atomo dell'idrogeno ($r = \text{massa}/\text{volume}$) ($4.06 \times 10^2 \text{ kg/m}^3$)
- Qual'è la densità del nucleo di idrogeno (Ignorare la massa dell'elettrone) ($4.06 \times 10^{20} \text{ kg/m}^3$)
- La terra ha la massa di circa 6×10^{24} kg. Se la terra avesse la densità dell'atomo di idrogeno che raggio avrebbe. N.B. Il raggio terrestre è circa 6.4×10^6 m. (15.2 m)
N.B. buchi neri - le stelle collassano fino a raggiungere in pratica la densità del nucleo.

Isotopi

La massa del cloro è 35.5. Considerando che esistono in natura due isotopi naturali di Cl (is.35 e 37) quale è la loro abbondanza naturale

Si assume che p_1 = è la probabilità (abbondanza) dell'isotopo 37, ne segue che $1-p_1$ = abbondanza dell'isotopo 35

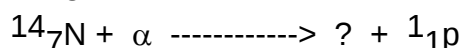
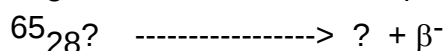
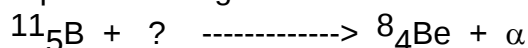
Di conseguenza, applicando la relazione di sopra si ottiene:

$$37 p_1 + (1 - p_1) = 35.453$$

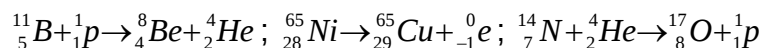
da cui si ricava $p_1 = 0.25$, per cui esprimendo l'abbondanza in % si moltiplica x100 e si ottiene 25% di isotopo 37.

Chimica Nucleare

Completare le seguenti reazioni nucleari:



Risoluzione:

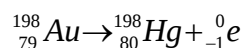


L'oro-198 viene utilizzato nella diagnosi delle disfunzioni del fegato. Il suo periodo di semivita è di 2.69 giorni. Calcolare quanti milligrammi rimangono presenti nel corpo dopo 10 giorni, somministrando una quantità iniziale pari a 5.60 mg. Scrivere inoltre la reazione nucleare di decadimento sapendo che esso emette radiazione beta.

Risoluzione:

Tenendo presente che la massa è direttamente proporzionale al numero di moli per lo stesso composto, si può applicare direttamente la legge di decadimento degli isotopi radioattivi:

$$\ln \frac{N_0}{N} = \ln \frac{m_0}{m} = kt = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} t = \frac{0.693}{2.69 \text{ giorni}} t \text{ giorni} \text{ da cui si ricava il valore di 0.43 mg.}$$



Nomenclatura

Completare la seguente tabella

Formula	Nome IUPAC	Nome Tradizionale
$NaHCO_3$	Carbonato monoacido di sodio	Bicarbonato di sodio
$NaHSO_3$	Solfito monoacido di potassio	Bisolfito di sodio
$Ca(HPO_4)_2$	Fosfato monoacido di calcio	bifosfato di calcio
PbO_2	Diossido di piombo	Ossido di piombo (IV)
Na_2O_2	Perossido di sodio	Perossido di sodio
KH	Idruro di potassio	Idruro di potassio
CaF_2	Fluoruro di calcio	Fluoruro di calcio (il minerale si chiama fluorite)
Cl_2O_5	Pentaossido di dicloro	Anidride clorica
$HClO_4$	Acido perclorico	Acido perclorico
P_2O_5	Pentossido di difosforo	Anidride fosforica
H_3PO_4	Acido ortofosforico	Acido fosforico

Materia

Il cloro è un gas di colore giallo-verdastro di densità pari a 3.21 g/L. Lo si può trasformare in liquido raffreddandolo a $-34.6^{\circ}C$; reagisce in maniera esplosiva con il sodio dando origine a cloruro di sodio. Quali delle proprietà o dei fenomeni descritti sono di natura chimica e quali di natura fisica?

Risoluzione:

Colore: proprietà fisica intensiva.

Densità: proprietà fisica intensiva.

Liquefazione: processo fisico.

Reagisce: processo chimico.