

## HOMEWORK 1

### Il nucleo atomico, il concetto di mole e unità di misura

Nome e cognome.....

- 1) Scrivere equazioni nucleari bilanciate per i seguenti processi:
  - rubidio-90 che subisce decadimento beta meno;
  - kripton-76 che subisce emissione di un positrone;
  - radio-226 che emette radiazioni alfa.
- 2) Indicare per ciascuna di queste coppie quale è l'isotopo stabile e spiegare perché:  ${}_{20}^{40}\text{Ca}$  e  ${}_{20}^{45}\text{Ca}$ ;  ${}_{6}^{12}\text{C}$  e  ${}_{6}^{14}\text{C}$ .
- 3) Quale particella viene prodotta durante i seguenti processi di decadimento:
  - sodio-24  $\rightarrow$  magnesio-24;
  - mercurio-188  $\rightarrow$  oro-188;
  - iodio-122  $\rightarrow$  xenon-122;
  - plutonio-242  $\rightarrow$  uranio-238.
- 4) Calcolare l'energia di legame per nucleone di  ${}_{26}^{56}\text{Fe}$  (difetto di massa = 0.5287 uma),  ${}_{8}^{16}\text{O}$  (difetto di massa = 0.1378 uma) e  ${}_{11}^{23}\text{Na}$  (difetto di massa = 0.2000 uma). Ricordiamo che dalla relazione di Einstein la massa di 1 uma corrisponde circa a 932 MeV.
- 5) Il tempo di dimezzamento (k) di  ${}^{235}\text{U}$  è di 704 milioni di anni. Un campione di roccia solidificatosi 4.5 milioni di anni fa contiene N atomi di  ${}^{235}\text{U}$ . Quanti atomi conteneva al momento della sua formazione?
- 6) Scrivere il processo di decadimento alfa di  ${}^{238}\text{U}$ .
- 7) Una tipica bilancia analitica misura la massa con la precisione di 0.1mg. Quale variazione di energia accompagnerebbe una perdita di massa di 0.1 mg?
- 8) Completare e bilanciare la seguente reazione nucleare  ${}^2_1\text{H} + {}^3_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + ?$
- 9) Quale dei seguenti nuclidi ha il numero magico sia di protoni che di neutroni: elio-4, ossigeno-18; calcio-40; zinco-66; piombo-208?
- 10) Il potassio-40 decade ad argon con un tempo di emivita di  $1,27 \times 10^9$  anni. Quale è l'età del minerale in cui il rapporto di massa tra  ${}^{40}\text{Ar}$  e  ${}^{40}\text{K}$  è pari a 4,2?
- 11) Un cubetto di acciaio di 15 mm di spigolo viene immerso in 31.8 mL di acqua. Quale è il volume finale misurato nel contenitore graduato?
- 12) Quanto pesa un pezzo di galena (PbS) di  $V = 4.6 \text{ cm}^3$  ( $d = 7.5 \text{ g/cm}^3$ )
- 13) Il cloro in natura è presente per il 75,78% come isotopo  ${}^{35}\text{Cl}$  che ha una massa atomica di 34,969 uma e per il 24,22 come isotopo  ${}^{37}\text{Cl}$  che ha una massa atomica di 36,966 uma. Calcolare la massa atomica di un campione naturale.
- 14) Il boro ha 2 isotopi:  ${}^{10}\text{B}$  di  $m = 10.0129$  uma e  ${}^{11}\text{B}$  di  $m = 11.0093$  uma. Sapendo che la massa atomica misurata in natura è 10.81 uma, quale è la % dei due isotopi?
- 15) Quale è la massa di  $3.22 \times 10^{20}$  atomi di Mn?
- 16) Quante moli di carbonio sono contenute in 315 g di grafite?
- 17) Calcolare la massa di 2.5 moli di acqua
- 18) Calcolare in grammi la massa di  $1,50 \times 10^{-2}$  moli di CdS

19) Calcolare la percentuale in massa di ossigeno, carbonio, idrogeno e azoto (se presente) nei seguenti composti: morfina  $C_{17}H_{19}NO_3$ ; acido acetilsalicilico (aspirina)  $C_9H_8O_4$ ; paracetamolo (tachipirina)  $C_8H_9NO_2$ .

20) Determinare le formule empiriche dei composti con le seguenti composizioni in massa: (a) 10,4% di C; 27,8% di S e 61,7% di Cl; (b) 62,1% di C; 5,21% di H, 12,1% di N e il rimanente O.

E per leggere:

i) **Di Mary e John Gribbin, Cacciatori di piante, ed. Cortina**

Le gardenie e le orchidee, le delicate magnolie e i selvaggi rododendri rendono oggi incantevoli i nostri giardini grazie allo spirito d'avventura dei primi botanici, che nel XVIII e XIX secolo si sono spinti in terre ignote per raccogliere semi e fiori. Questa è la storia di undici uomini e donne tenaci, eccentrici, pronti a rischiare la vita sfidando insidie di ogni genere alla ricerca di nuovi esemplari botanici.

ii) <https://comune-info.net/2014/12/minerali-clandestini/> la guerra dei minerali

iii) Il coltan <https://it.wikipedia.org/wiki/Columbite-tantalite>

iv) <https://www.wired.it/attualita/ambiente/2017/08/03/auto-elettriche-minerali-rari/>

v) [http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical\\_it](http://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/specific-interest/critical_it)

vi) <https://www.nrcan.gc.ca/sites/www.nrcan.gc.ca/files/mineralsmetals/pdf/mms-smm/busi-indu/rad-rad/pdf/elec-sfr-eng.pdf>

vii) <https://www.ehn.org/how-much-e-waste-is-shipped-to-nigeria-2561214315.html>

**ALTRISITI IMPORTANTI DA VEDERE: per dati scientifici (chimica, fisica e altro)**

<http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>

qui ci sono un sacco di cose, una più interessante dell'altra in ambito fisico scientifico chimico etc

<https://lms.federica.eu/course/view.php?id=3>

questo è il precorso di matematica ma nella piattaforma federica, si trovano anche filosofia, fisica e psicologia e molto altro anche computer science e programmazione

BUON LAVORO A TUTTI