

Partiel CHIMIE ATOMISTIQUE / CHIMIE STRUCTURALE

Rédacteur J. Golebiowski

le 14 novembre 2008.

Aucun document autorisé.

Le Plomb.

Le plomb est un élément chimique de symbole Pb et de numéro atomique 82. Le mot et le symbole viennent du latin *plumbum*.

1/ On connaît plusieurs types d'atomes de plomb qui diffèrent par leur masse.

Quel est le nom donné à ces différents atomes ? (0,5 pt)

2/ On parle de plomb 202, 204, 205, 206, 207, 208 et 210.

Donnez la composition du noyau de ces atomes. (1 pt)

3/ Le Plomb 204 est radioactif, il se désintègre en mercure ^{200}Hg , de numéro atomique 80 en émettant une particule.

Quelle est cette particule ? (0,5 pt)

Comment se nomme cette désintégration ? (1 pt)

4/ Le plomb est utilisé dans les expériences de collisions d'ions lourds du Large Hadron Collider (LHC). En mode de collision d'ion lourds, un accélérateur linéaire (le Linac3) accélère des atomes de plomb issus d'une source très pure de 500 kg.

Ces atomes sont partiellement ionisés, ayant perdu jusqu'à 29 électrons. Seuls ceux ionisés 29 fois sont conservés. Ces ions chargés « +29 » sont alors accélérés pour atteindre une énergie de $875 \cdot 10^6$ eV.

Si les ions sont initialement au repos entre 2 plaques métalliques de l'électroaimant, quelle est la différence de potentiel nécessaire à une telle accélération ? (1,5 pts)

Quelle est la vitesse de ces ions ? (2 pts)

On donne $M(\text{Pb}^{29+}) = 208 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ et $1 \text{ mol} = 6,02 \cdot 10^{23}$ particules.

5/ Ces ions sont alors mis en collision avec une feuille de carbone qui leur arrache 25 électrons supplémentaires. Une seconde feuille finit d'arracher la totalité des électrons des ions. Ils finiront alors par être injectés dans le LHC qui leur fait atteindre une énergie de $574 \cdot 10^{12} \text{ eV}$.

Calculez la longueur d'onde de de Broglie des particules ainsi accélérées. (2 pts)

6/ On s'intéresse aux électrons du plomb.

Ecrire la configuration électronique du $_{82}\text{Pb}$. (1 pt)

Indiquez les électrons de valence. (0,5 pt)

Schématisez la forme des orbitales atomiques de valence. (1 pt)

7/ Le 1er potentiel et le second potentiel d'ionisation du Pb valent 715,6 kJ/mol et 1450,5 kJ/mol.

Quelle sont les longueurs d'onde des radiations électromagnétiques capables de provoquer ces ionisations ? (2 pts)

Quels ions a-t-on créé ? A quelle famille appartiennent ces ions (1 pt)

Ecrire leur configuration électronique. (1 pt)

8/ La principale source minérale du plomb est la galène (PbS).

Ecrire la configuration électronique du soufre ($Z=16$). (0,5 pt)

Indiquez les électrons de valence. (0,5 pt)

Quelle sont les valences du plomb et du soufre. (1 pt)

Ecrivez la structure de Lewis de cette molécule. (1 pt)

La comparer à celle de PbO ($Z(\text{O})=8$). (1 pt)

Commentez la similitude en vous appuyant sur la position de S et de O dans le tableau périodique. (1 pt)