



---

**PHYSIQUE CHIMIE - 2<sup>nde</sup>**

Année Scolaire 2023-2024

Evaluation n°5

Lundi 29 avril 2024

Indications : Durée 50 minutes - calculatrice autoriséeCompétences évaluées : S'approprier - raisonner - valider - communiquer

---

## Exercice 1

Le projet Manhattan est le projet de recherche du gouvernement américain dont l'objectif était de produire une bombe atomique au cours de la Seconde Guerre mondiale. Ce projet, modestement débuté en 1939, a été élaboré par 130 000 personnes et a fini par coûter plus de 2 milliards de dollars en 1945.

Le tétrachlorure d'uranium, de formule  $\text{UCl}_4$  est une molécule qui a été étudiée pour mener le projet Manhattan. Il se présente sous forme d'un solide verdâtre comme le montre la photographie ci-contre.



*Photographie : wikipedia*

Pour une solution aqueuse de tétrachlorure d'uranium, on utilise une masse  $m = 75 \times 10^{-3}$  kg de soluté pour obtenir un volume final de 100 mL de solution.

1. **Préciser** le nom du procédé pour obtenir la solution de tétrachlorure d'uranium. **Préciser** le solvant utilisé.
2. **Préciser** la composition du tétrachlorure d'uranium et **calculer** sa masse molaire moléculaire.
3. En **déduire** la quantité de matière que contient la masse  $m$  de tétrachlorure d'uranium et **calculer** le nombre de molécules qu'elle contient.
4. **Calculer** la concentration en quantité de matière de tétrachlorure d'uranium.



## Exercice 2

Le tétrachlorure d'uranium est composé de l'élément chlore. Cet élément est très répandu sur Terre et son utilisation est très variée, en particulier pour la fabrication des acides. Parmi eux, on cite l'acide chloreux de formule  $\text{HClO}_2$ . La dissolution de l'acide chloreux en milieu aqueux se modélise par la réaction chimique  $\text{HClO}_{2(s)} \rightleftharpoons \text{ClO}_{2(g)} + \text{HCl}_{(l)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ .

L'élément chlore est aussi connu pour sa grande quantité d'isotopes. Il en compte 14. A l'exception du chlore 35 et du chlore 37, tous sont radioactifs.

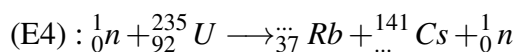
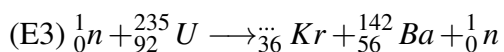
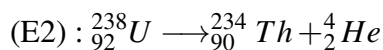
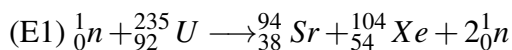
A titre d'exemple, le chlore 36 se désintègre pour donner de l'argon 36 par la radioactivité  $\beta^-$ . Des informations sur la radioactivité  $\beta^-$  sont disponibles en document annexe.

1. **Donner** le nom de la famille de l'élément chlore. **Donner** le nom de l'acide souvent utilisé en laboratoire contenant l'élément chlore.
2. **Déterminer** la structure électronique de l'atome de chlore dans son état fondamental.
3. **Proposer** la représentation de Lewis de la molécule  $\text{HCl}$ .
4. **Définir** ce qu'est un isotope radioactif.
5. **Ecrire** l'équation de désintégration du chlore 36.
6. **Equilibrer** l'équation de la réaction de dissolution de l'acide chloreux dans l'eau.

## Exercice 3

Le tétrachlorure d'uranium est aussi composé de l'élément uranium extrait et utilisé pour produire de l'énergie dans les centrales nucléaires.

On retrouve l'élément uranium dans une multitude de réactions nucléaires comme :



1. **Donner** la nature des quatre réactions modélisées par les équations E1, E2, E3 et E4.
2. **Equilibrer** les équations E3 et E4.
3. Durant la réaction modélisée par l'équation E1, la masse n'est pas conservée. Elle présente un défaut de masse  $\Delta m = 3,3 \times 10^{-25}$  g pour un atome. **Calculer** l'énergie libérée par la transformation de l'uranium modélisée par l'équation E1 et en **déduire** le caractère endothermique ou exothermique en justifiant.

