

ウランの概要

1. 起源・用途 (岩波理化学辞典 1998、The Merck Index 2006、Argonne National Laboratory 2005)

ウランはアクチノイド元素の一つで、自然界にはウラン 238、ウラン 235、ウラン 234 が存在する (岩波理化学辞典 1996)。同素体には、 α (斜方晶系)、 β (正方晶系)、 γ (体心立方構造) の 3 型があり、 667.8 ± 1.3 °C で α から β へ、 774.9 ± 1.6 °C で β から γ への転移が起こる (The Merck Index 2006)。ウランは電力生成のための核反応に燃料として主に使用されているほか、医療又は工業用の同位体産生のための核反応に用いられる (Argonne National Laboratory 2005)。

2. 元素名、原子記号等 (The Merck Index 2006、岩波理化学辞典 1998)

IUPAC : uranium

CAS No. : 7440-61-1

原子記号 : U

原子量 : 238.0 (ウランとして)

自然界の存在比 : ウラン 238 99.275%、ウラン 235 0.72%、ウラン 234 0.0055%

3. 物理化学的性状 (The Merck Index 2006、岩波理化学辞典 1998)

融点 (°C) : 1132.8 ± 0.8

沸点 (°C) : 3800

密度 (g/cm³) : α 19.05 (25 °C)、 β 18.11 (720 °C)、 γ 18.06 (805 °C)

4. 放射性崩壊及び体内動態 (The Merck Index 2006、岩波理化学辞典 1998、Argonne National Laboratory 2005)

ウラン 238、ウラン 235 及びウラン 234 は、半減期がそれぞれ 4.47×10^8 年、 7.04×10^8 年及び 2.45×10^5 年で、いずれも α 崩壊をする放射線核種である。また、天然には存在せず、核変換 (nuclear transformation) により生成される同位体には、ウラン 232、ウラン 233 及びウラン 236 の三つがあり、これらの半減期はそれぞれ、72 年、 1.6×10^5 年及び 2.3×10^7 年で、 α 崩壊をする。

α 線、 β 線、 γ 線のそれぞれの最大エネルギーは、5.3、0.049 及び 0.16 MeV である。

経口摂取されたウランは、ほとんどが数日以内に排泄される。吸収されたウランの少量 (0.2~5%) が血中に入り、主に骨 (約 22%)、腎臓 (約 12%) に蓄積し、残りは体全体に分布 (12%) して排泄される。腎臓に達したウランのほとんどは数日以内に尿中に排泄され、骨には数年間残る。

<参照>

1. 岩波理化学辞典 第5版, 長倉三郎、井口洋夫、江沢洋、岩村秀、佐藤文隆、久保亮五編, 岩波書店, 東京, 1998, 116-117
2. The Merck Index 14th ed., Merck & Co., Inc., New Jersey, 9851, 2006.
3. Argonne National Laboratory, US Department of energy, Human Health Fact Sheet, 2005

プルトニウムの概要

1. 起源・用途（岩波理化学辞典 1998、無機化合物・錯体辞典 1997）

プルトニウムは超ウラン元素の一つであり、原子炉の使用済み核燃料の再処理によって得られる。

天然にはウラン鉱石中に痕跡量存在するが、これはウランに対する天然の中性子の衝撃により生成したものである。

プルトニウムは、核燃料、原子力電池、小型動力源、放射線源、各種人工放射性元素の原料として用いられる。原子炉の燃料として用いられる場合は、一般にウランとの混合酸化物 MOX として用いられる。

2. 元素名、原子記号、同位体質量等（The Merck Index 2006）

IUPAC : plutonium

CAS No. : 7440-07-5

原子記号 : Pu

同位体質量 : ^{238}Pu 238.05、 ^{239}Pu 239.05、 ^{242}Pu 242.06、 ^{244}Pu 244.06、

3. 物理化学的性状（岩波理化学辞典 1998、無機化合物・錯体辞典 1997）

融点 (°C) : 639.5

沸点 (°C) : 3235

密度 (g/cm³) : 19.84 (25°C)

外観 : 銀白色金属

4. 放射性崩壊及び体内動態 (The Merck Index 2006、無機化合物・錯体辞典 1997、Argonne National Laboratory 2005)

プルトニウムの同位体としては原子量 232~246 のものが知られており、特に半減期の長いものとして、 ^{239}Pu (半減期 2.41×10^4 年)、 ^{240}Pu (半減期 6.56×10^3 年)、 ^{242}Pu (半減期 3.76×10^5 年)、 ^{244}Pu (半減期 8.26×10^7 年) であり、これらは全て α 放射体である。

この他に、 ^{236}Pu (半減期 2.85 年、 α 放射体)、 ^{238}Pu (半減期 87.74 年、 α 放射体)、 ^{241}Pu (半減期 14.4 年、 α 及び β^- 放射体)、 ^{243}Pu (半減期 5.0 時間、 β^- 放射体) などが存在する。

摂取されたプルトニウムはほとんど消化管では吸収されず (約 0.05%)、皮膚からもほとんど吸収されない。吸収され血中に入ったプルトニウムは肝臓と骨に半量ずつ蓄積し、長期間残留する。その生物学的半減期は肝臓で 20 年、骨で

50年である。

<参照>

1. The Merck Index 14th ed., Merck & co., Inc., New Jersry 2006, 7543
2. 岩波理化学辞典 第5版, 長倉三郎、井口洋夫、江沢洋、岩村秀、佐藤文隆、久保亮五編, 岩波書店, 東京, 1998, 1206
3. 無機化合物・錯体辞典, 中原勝儼著, 講談社, 東京, 1997, 825-826
4. Argonne National Laboratory, US Department of energy, Human Health Fact Sheet, 2005