

1. A Szegeden létrejött ELI-ALPS (Attosecond Light Pulse Source), azaz ELI Attoszekundumos Fényimpulzus Forrás elnevezésű kutatóközpont elsődleges célja, hogy egyedülálló berendezéseivel a lehető legnagyobb ismétlési frekvenciával biztosítson fényimpulzusokat. Ezen rendkívül rövid ideig tartó elektromágneses hullámok frekvenciája a 10^{12} Hz tartománytól a röntgensugárzás frekvencia-tartományáig (10^{18} - 10^{19} Hz) terjedhet. A Szegedi Lézerközpont lézereinek impulzusai mindössze néhány attoszekundumtól ($1 \text{ as} = 10^{-18} \text{ s}$) néhány femtoszekundumig ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) terjedő időtartamúak lesznek majd. Az egyik, már működő lézerének csúcsteljesítménye a 2 PW -ot (azaz $2 \cdot 10^{15} \text{ W}$ -ot) is eléri. (Ez egy rendkívül rövid ideig tartó fényimpulzus alatt kibocsátott teljesítmény).

- Körülbelül mekkora a 10^{12} Hz frekvenciájú fotonok, illetve a röntgensugárzás fotonjainak energiája?
- Mekkora egy 10^{16} W teljesítményű, 10 as hosszú lézerimpulzus energiája?
Hány $1,5 \cdot 10^{18} \text{ Hz}$ frekvenciájú röntgenfoton alkot egy ilyen lézerimpulzust?
- Mekkora egy 2 PW teljesítményű, 20 J energiát tartalmazó lézerimpulzus időtartama? Milyen gyakorisággal érkeznek ezek az impulzusok, ha a kibocsátó lézer átlagos teljesítménye 200 W ?



2020 máj #4

$(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js.})$

2. Ha egy bizonyos fémből készült fotokatódot $1,5 \cdot 10^{15} \text{ Hz}$ frekvenciájú fénnel világítanak meg, akkor a fémből kilépő elektronok mozgási energiája $3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.
 $(h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js})$

2009 máj

- Mekkora a fémre jellemző kilépési munka?
- Mekkora a megvilágító fény határfrekvenciája?
- Határozza meg azt a frekvenciát, amelynél a kilépő elektronok sebessége a korábbinak kétszerese lesz!

3. Az ^{235}U - és ^{238}U -izotópok egy körülbelül 6 milliárd évvel ezelőtti szupernóva-robbanásban keletkeztek, majd a bolygókeletkezés során a Föld anyagába beépültek. Jelenleg a Földön található uránnak 99,28%-a ^{238}U -izotóp, és csak 0,72%-a ^{235}U -izotóp. Mindkét izotóp radioaktív, felezési idejük $T_{235} = 704$ millió év, illetve $T_{238} = 4,47$ milliárd év.

2017 máj

- Hány százaléka maradt meg a Földön a 6 milliárd évvel ezelőtti szupernóva-robbanásban keletkezett ^{235}U -izotópnak és ^{238}U -izotópnak?
- Körülbelül mennyi volt a két izotóp aránya a keletkezésükkor? Miért ennyire kicsi az ^{235}U részaránya ma?