

# **DETERMINAREA CONSTANTEI LUI PLANCK DIN**

## **STUDIUL EFECTULUI FOTOELECTRIC**

### **1) SCOPUL LUCRĂRII:**

Determinarea constantei lui Planck din studiul efectului fotoelectric extern.

### **2) REZUMAT AL TEORIEI:**

Efectul fotoelectric extern descrie fenomenul de emisie a electronilor de la suprafața unui metal sub acțiunea radiațiilor electromagnetice la frecvențe suficient de mari.

Fenomenul a fost explicat de Einstein, care a propus că lumina constă în fotoni ce transferă energie electronilor.

Efectul apare numai dacă frecvența radiației depășește o valoare minimă specifică (frecvența de prag), iar energia cinetică a electronilor emiși depinde de frecvență și nu de intensitate.

### **3) DESCRIEREA MONTAJULUI:**

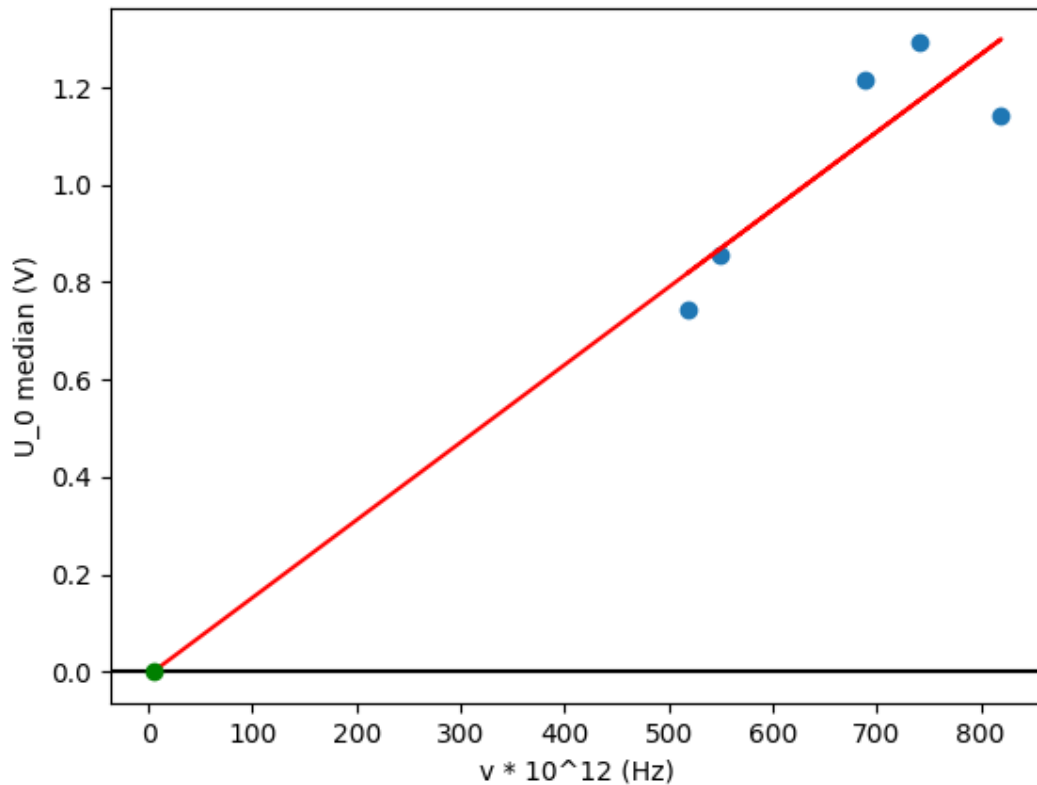
Instalația experimentală este compusă din:

- Sursă de alimentare;
- Sursă de radiație electromagnetică (bec halogen);
- Filtre de interferență cu lungimile de undă: 578 nm, 546 nm, 436 nm, 405 nm, 366 nm;
- Fotocelulă;
- Amplificator universal;
- Doua multimetre digitale;
- Reostat;

#### 4) REZULTATELE EXPERIMENTULUI:

S-a realizat experimentul cu, si fara filtrul de interferenta ultraviolet deoarece acesta a produs erori considerabile.

##### 4.1 Rezultatele cu filtrul ultraviolet inclus:



Filtru	lambda (nm)	U0_1 (V)	U0_2 (V)	U0_3 (V)	U0_4 (V)	U0_5 (V)	U0_6 (V)	U0_7 (V)	U0_8 (V)	U0_9 (V)	U0_10 (V)	U_0 median (V)	$v \cdot 10^{12}$ median (V)
galben	578	0.74	0.88	0.69	0.74	0.74	0.74	0.76	0.71	0.71	0.75	0.75	519.03
verde	546	0.84	0.86	0.84	0.86	0.86	0.87	0.87	0.86	0.84	0.85	0.86	549.45
albastru	436	1.19	1.26	1.2	1.22	1.2	1.21	1.27	1.23	1.2	1.17	1.21	688.07
violet	405	1.2	1.3	1.27	1.31	1.26	1.3	1.32	1.36	1.29	1.3	1.29	740.74
ultraviolet	366	1.26	1.19	1.18	1.14	1.08	1.16	1.09	1.13	1.09	1.1	1.14	819.67

Rezultatele experimentale:

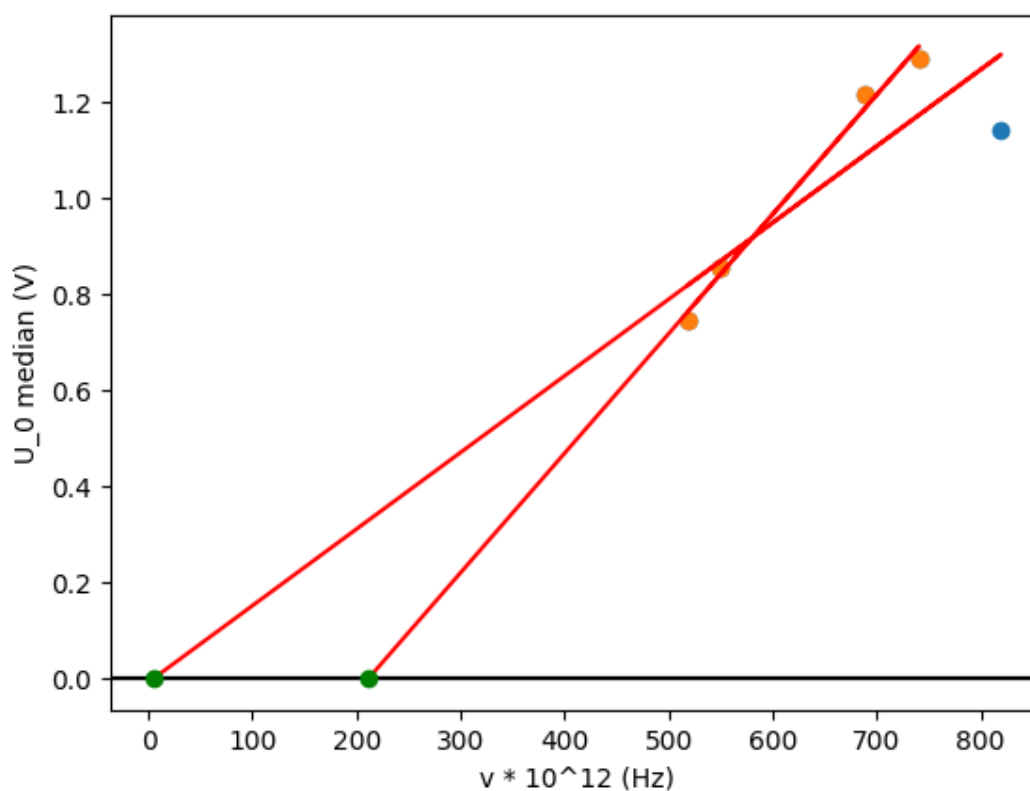
Constanta lui Planck:  $h = 2.55 \cdot 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Frecventa de prag:  $v_p = 4.56 \cdot 10^{12} \text{ Hz}$

Lungimea de unda de prag:  $\lambda_p = 65765.07 \text{ nm}$

Lucrul mecanic de extractie:  $L_{\text{extr}} = 0.01 \text{ eV}$

## 4.2 Rezultatele cu filtrul ultraviolet exclus:



Filtru	lambda (nm)	U0_1 (V)	U0_2 (V)	U0_3 (V)	U0_4 (V)	U0_5 (V)	U0_6 (V)	U0_7 (V)	U0_8 (V)	U0_9 (V)	U0_10 (V)	U_0 median (V)	v * 10^12 median (V)
galben	578	0.74	0.88	0.69	0.74	0.74	0.74	0.76	0.71	0.71	0.75	0.75	519.03
verde	546	0.84	0.86	0.84	0.86	0.86	0.87	0.87	0.86	0.84	0.85	0.86	549.45
albastru	436	1.19	1.26	1.2	1.22	1.2	1.21	1.27	1.23	1.2	1.17	1.21	688.07
violet	405	1.2	1.3	1.27	1.31	1.26	1.3	1.32	1.36	1.29	1.3	1.29	740.74

Rezultatele experimentale:

Constanta lui Planck:  $h = 3.98 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

Frecventa de prag:  $\nu_p = 211.32 \times 10^{12} \text{ Hz}$

Lungimea de unda de prag:  $\lambda_p = 1419.64 \text{ nm}$

Lucrul mecanic de extractie:  $L_{\text{extr}} = 0.52 \text{ eV}$

## **5) INTREBARI SI RASPUNSURI:**

### **Q: In ce consta efectul fotoelectric?**

A: Efectul fotoelectric consta in emiterea de electroni de pe suprafata unui material atunci cand acesta este expus la lumina de o anumita frecventa sau lungime de unda. In acest fenomen, fotonii cu energie suficienta sunt absorbiti de electronii de pe suprafata materialului, iar acesta sunt eliberati daca energia fotonului este mai mare decat energia necesara pentru a depasi forta de atractie dintre electron si material.

### **Q: Scrieti ecuatia de conservare a energiei in procesul de ciocnire foton-electron.**

A:  $E_{\text{foton}} = E_{\text{fora}} + E_{\text{cinetica}}$ .  $E_{\text{fora}}$  este energia minima necesara pentru a elibera electronul de pe suprafata materialului, iar  $E_{\text{cinetica}}$  este energia cinetica a electronului eliberat.

### **Q: Ce se intelege prin frecventa de prag?**

A: Frecventa de prag este frecventa minima a radiatiei incidente necesara pentru a produce efectul fotoelectric.

### **Q: Ce este constanta lui Planck? Stabiliti unitatea de masura a acesteia.**

A: Constanta lui Planck este o constanta fizica, care exprima proportionalitatea dintre energia unui foton si frecventa acestuia. Unitatea de masura este  $J \cdot s$  (Jouli \* secunda) sau eV (electron-volt).

### **Q: Enuntati posibilele surse de erori din cadrul experimentului si sugerati metode de reducere a erorilor.**

A: Reflexia si absorbtia partiala a luminii care poate fi solutionata prin mentinerea suprafetei curate. In functie de temperatura care poate fi solutionata prin mentinerea unei temperaturi constante pe parcursul experimentului.