



ZTF-FCT
Zientzia eta Teknologia Fakultatea
Facultad de Ciencia y Tecnología



Universidad del País Vasco
Euskal Herriko Unibertsitatea

Fisika Modernoa

1 Gaia: Gertaera Kuantikoak

Efektu fotoelektrikoa

1. Gainazal metaliko bat eta 1 W-eko argi-iturri baten arteko distantzia $R=1$ m da. Teoria klasikoari jarraituz, atomo batek xurgatu egingo du $r=1$ Å-eko zirkunferentziara heldutako energia elektromagnetikoa. Demagun, energia hori atomoaren elektroik bakar batek hartu duela. Argia piztu denetik, zein denbora-tarte behar izango du elektroiak, atomotik alde egiteko? Metalaren estrakzio-energia $E = 2.1$ eV da.

2. Sodiozko xafla argizatzeko, erabilitako argi ultramorearen uhin-luzera $\lambda = 3000$ Å-ekoa denean, balaztatze-potentziala $V = 1.85$ V-ekoa da. $\lambda = 4000$ Å-ekoa denean, berriz, $V = 0.82$ V-ekoa da. Kalkulatu:

- Planck-en konstantearen balioa.
- Sodioaren estrakzio-lana.
- Sodioaren atariko uhin-luzera.

3. $\lambda = 2000$ Å-eko argia erabiliz, aluminiozko gainazala argiztatu egin dugu. Aluminiotik elektroik bat ateratzeko $E = 4.2$ eV-eko energia behar da.

- Zein dira elektroirik azkarrena eta motelarenaren energia zinetikoak?
- Zein da balaztatze-potentziala?

- Aluminiarako, zein da atariko uhin-luzera?
- Argiaren intentsitatea $I = 2.0 \text{ W/m}^2$ -koa bada, azalera eta denbora-unitateko, zein da aluminioaren gainazala jotzen duen fotoi-kopurua?

4. $\lambda = 0.71 \text{ \AA}$ -eko X-izpiak erabiliz, elektroiak askatu egin ditugu urrezko xafra batetik. Atera ondoren, $B = 1 \text{ mT}$ -ko eremu magnetikoan sartzean, elektroiek egindako zirkunferentziaren erradioa $r = 0.188 \text{ m}$ -koa da. Kalkulatu:

- Elektroien energia zinetikoa.
- Elektroiei hauek urrean duten lotura-energia.

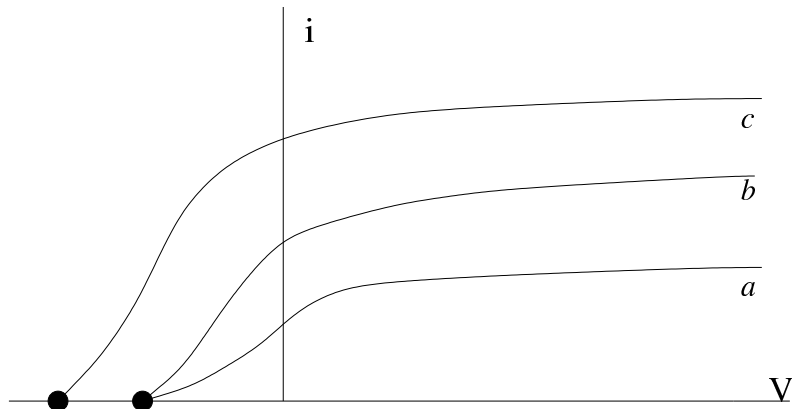
5. 1 cm^2 -ko xafra metaliko bat, maiztasun eta intentsitate aldakorreko iturria erabiliz argiztatu egin da. Infragorriko uhinatik hasita, eta maiztasuna handituz, ikuskorra egin den momentuan, elektroiak askatzen hasi dira.

- Kalkulatu ekstrakzio lana (eV-etan).
- Kalkulatu elektroien abiadura maximoa, argi ultramorea erabiltzean.
- Argiaren intentsitatea $I = 1 \text{ W/m}^2$ -koa bada eta fotoi bakoitzak elektroiek bakar bat askatzen badu, argia gorria denean, zein da igorritako elektroien kopurua segundoko? Eta morea denean?

6. e elektroien karga elektrikoa eta h Planck-en konstantea neurtzeko tresna egin dugu. $W = 7 \times 10^{-18} \text{ J}$ -ko ekstrakzio-lana duen metala, uhin-luzera aldakorreko lanparaz argiztatu dugu. Argi ikuskorra erabiltzean ezer ez da gertatzen, baina $\lambda = 3.800 \text{ \AA}$ -ekoa (ultramorea) denean, metala elektroiek askatzen hasi da. Uhin-luzera, $\lambda = 2780 \text{ \AA}$ -ekoa denean, metalean induzitutako korrante elektrikoa, $i = 3 \text{ A}$ -koa da. Metalaren argiztatutako azalera $S = 1 \text{ cm}^2$ -koa dela, jasotako intentsitatea, $I = 7 \text{ W/cm}^2$ -koa dela, eta fotoiek elektroiei bana ateratzen dutela kontuan hartuz, zein dira e eta h -ren balioak?

Oharra: Asmatutako datuak direnez, emaitzak ez dira izan behar benetako e eta h -ren balioak.

7. Ondoko adierazpen grafikoan, a , b eta c kurbek efektu fotoelektrikoa aztertzeko egindako saikuntzen emaitzak adierazten dituzte, hiru iturri desbendin erabiliz.



non, V balaztatze-potentziala eta i induzitutako korronea diren.

- Irudika ezazu kurba horiek lortzeko erabili den tresna (efektu fotoelektriko aztertzeko tresna arrunta).
- Azaldu ezazu zeintzuk diren iturrien arteko aldeak hiru kurba horiek lortzeko. Aipa itzazu iturri batetik bestera zein diren ezaugarri desberdinak.
- Potasioaren gainean, $\lambda = 450$ nm-ko argia erabiltzean, balaztatze-potentziala $V = 0.52$ V-koa da. Erabilitako argia $\lambda = 300$ nm-koa denean, berriz, balaztatze-potentziala, $V = 1.9$ V-koa da. Aurreko datuen arabera, zein dira potasioaren extrakzio-lana eta Planck-en konstantearen balioa?