

## Cursul 8.4. Radiația luminoasă: Surse de lumină

### Iluminarea și evoluția dispozitivelor de iluminat

În vremurile moderne iluminatul se bazează aproape în întregime pe curentul electric. Avem astfel: i) lămpi cu incandescență care folosesc un filament de wolfram dublu spiralat plasat într-un balon de sticlă vidat; ii) lămpi cu descarcare în gaz; iii) lămpi fluorescente și iv) LED-uri.

De-a lungul evoluției s-au dezvoltat o mulțime de surse de lumină. Printre cele mai vechi au fost lămpile cu ulei. Aceste **opaite (lămpile cu ulei)** erau folosite din timpuri preistorice. Au fost făcute din bucăți rudimentare de piatră scobită. Au fost atestate de descoperiri arheologice din Franța. Lămpi de ulei din teracotă au fost găsite, se asemenea, în Câmpia Mesopotamiei. Încă de acum 4.700 de ani în Egipt și Persia se foloseau lămpi din cupru și bronz. O importantă îmbunătățire a lămpii cu ulei a fost adusă cam în anul 1000 î. Ch. prin utilizarea fitilului din fibră vegetală. Lămpi cu ulei vegetal de măsline sau nucă au mai fost folosite și de evrei, greci și romani. Pliniu cel Bătrân menționează, cândva pe la anul 50 după Cristos, folosirea lămpilor cu ulei mineral extras de pe țărmul mării adriatice.

#### Lumânările

Au fost folosite încă din primii ani ai creștinismului. Fabricarea de lumânări este probabil unul dintre cele mai vechi meșteșuguri. Se pare că fenicienii au fost primii care au folosit lumânările de ceară pe la 400 după Hristos.

#### Gazul

Ca sursă de lumină gazul era menționat încă de pe vremea civilizației egiptenilor. Inscricții vechi din Egipt și Persia consemnează existența unor scăpări spontane de gaze combustibile prin fisuri din sol. La fel și chinezii foloseau gazul natural pentru iluminat.

### Dispozitive electrice de iluminat

#### Lampa cu incandescență

Cu toate că sistemul de iluminat cu gaz a cunoscut un mare succes, iluminatul modern nu are aproape nici o legătură cu ceea ce s-a petrecut înainte de inventarea lămpii electrice cam prin anul 1870. Există o serie de dispute internaționale și individuale cu privire la adevăratul inventator al becului. Este consemnat faptul că

anumite forme de lămpi electrice au fost produse în Franța și Rusia. Iar Sir Swan din Anglia a realizat o lampă electrică sofisticată cu filament de cărbune. În general este acceptat faptul că Thomas Alva Edison este părintele becului cu incandescență. El a fost și primul care a început care a conceput o rețea completă de electricitate, de la generare și distribuție până la alimentarea consumatorilor cu curent electric.

### Tuburile cu descărcări în gaze

Către sfârșitul secolului al 19-lea mulți fizicieni printre care și englezul William Crookes au studiat fenomenele ce însoțeau descărcări electrice între doi electrozi. Aceștia au fost plasați într-o incintă vidată de sticlă în care se introduceau mici cantități din diferite gaze. La Paris George Claude a utilizat ca umplutură neonul, A produs o lumină roșiatică a cărei utilizare la reclame și decorațiuni exterioare a fost rapid adaptată în marile orașe ale lumii.

## Surse electrice de lumină

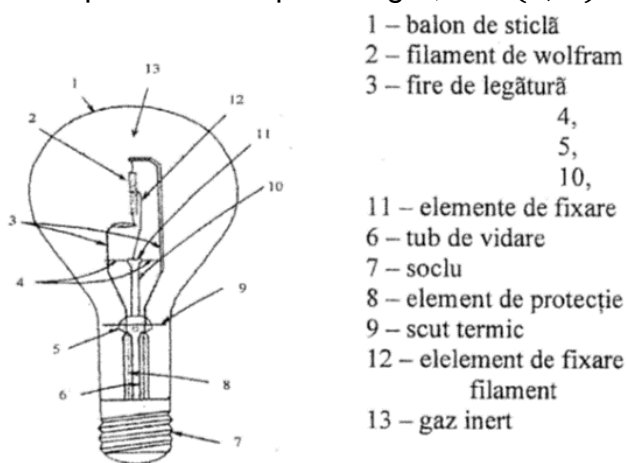
### Becul cu incandescență

Incandescența este o stare a unui corp care emit radiații vizibile datorită temperaturii sale ridicate. Se numește emitanță energetică într-un punct al unei suprafețe produsul dintre fluxul radiat care părăsește elementul de suprafață și aria acelui element.

Corpurile reale radiază diferit față de cele negre, emitanța fiind dată de relația de mai jos:

$$M'_{e\lambda} = \epsilon(\lambda, T)M_{e\lambda}, \quad (1)$$

în care  $M'_{e\lambda}$  este emitanța energetică spectrală a corpului real iar  $M_{e\lambda}$  este emitanța energetică spectrală a corpului negru, iar  $\epsilon(\lambda, T)$  este emisivitatea corpului de valoare

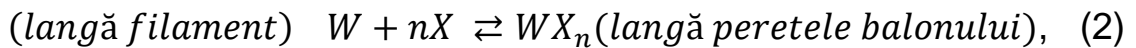


subunitară. În becurile uzuale cu incandescență lumina este generată de filamentul din wolfram încălzit la 3.000 Kelvin.

Figura 1 Elementele constitutive ale unui bec cu incandescență.

### Lampă cu halogen

Pentru a se reduce viteza de evaporare a filamentului, pentru creșterea duratei de viață a becului, dezvoltat lampa cu ciclu regenerativ, lampă cu halogen. În această lampă atmosfera gazoasă de umplere conține pe lângă componentele clasice, o cantitate redusă de halogen, clor iod brom simbolizat cu X mare. În interiorul lămpii se petrece reacția dublă, filament, arătare balconului, lângă filament, lângă peretele balonului.



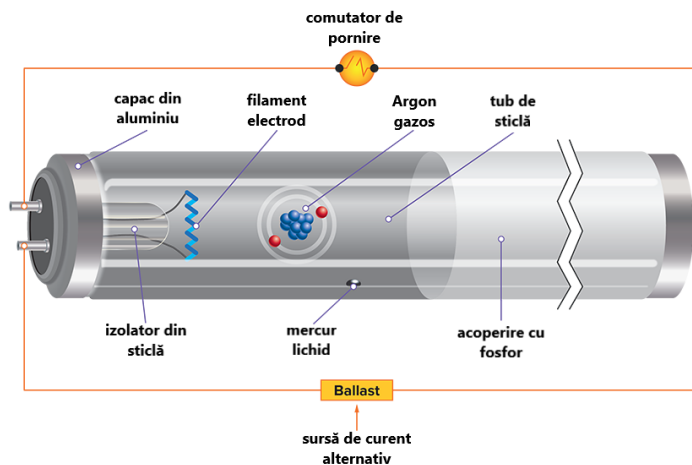
unde  $WX_n$  este halogenura de wolfram volatilă. Wolframul evaporat nu se mai depune pe balon, ci revine pe filament, ceea ce duce la lungimea perioadei de viață a lămpii. În unele lămpi moderne se utilizează substanțe chimice suplimentare, în fază solidă sau gazoasă, cu rolul de a reduce influența elementelor și pot impurificat mediul interior al lămpii, vapor de apă, gen carbon impurități metalice etc. În cursul procesului de fabricație, pentru asigurarea evaporării halogenului duvall Fram, este necesară menținerea balonului la o temperatură ridicată, 600 de grade Celsius pentru iodură, respectiv 250 de grade Celsius pentru bromură. Așadar este nevoie ca materialul balonului să suporte aceste temperaturi înalte, se utilizează sticla de cuarț sau sticla vie cor, cu proprietăți asemănătoare, balonul are formă tubulară sau de paraboloidul diametrul mic, pentru o distanță cât mai redusă între perete și filament, filamentul este dublu.



## Lampa fluorescentă

Tubul fluorescent este o lampă cu descărcare electrică în vapori de mercur la joasă presiune având următoarele elemente constitutive principale. tubul de sticlă. filamentul. din sârmă de wolfram dublu sau triplu spiralat. acoperit cu un strat puternic de oxid de bariu stronțiu și calciu. stratul luminofor. o substanță depusă pe peretele interior al tubului. având rolul de a transforma radiația UV. emisă de atomi de mercur în radiație vizibilă. compoziția chimică a acestui strat este cea care determină performanțele fotometrice ale lămpii. ca luminofor se pot utiliza. fosfatul de calciu. indicat de bariu. stronțiu magneziu wolfram at de calciu. de bariu și magneziu. silicat de zinc. de cer. de cadmiu. cazul de umplere. este un gaz inert precum argonul. sau un amestec de gaze inerte precum kriptonul și argonul. la presiune scăzută. 260 până la 670 Pascali. la azot. și 200 până la 270 Pascali la amestec. și vapori saturați de mercur. presiunea vaporilor de mercur depinde de temperatura mercurului lichid. care se condensează pe pozițiile reci ale tubului. având valori tipice între 0,5 și 8 Pascali. sau de la șase la 10 mm coloană de mercur.

## Diagrama Lampii cu fluorescență



A REGENCY LIGHTING RESOURCE

©2017 REGENCYLIGHTING.COM

## Lampa cu vapori de mercur de înaltă presiune

Lampa cu vapori de mercur de înaltă presiune constă din tubul de descărcare din Quartz. un balon exterior protector care conține gaz inert.

### **Lampa cu halogenuri metalice.**

Aceasta nu diferă constructiv de lampa cu vapori de mercur la mare presiune. deosebirea constă în introducerea în cazuri de umplere alături de mercur. uneori și krypton a unor săruri metalice ale unor halogenuri.

### **Lampa cu vapori de sodiu.**

Lămpile cu vapori de sodiu pot fi realizate în două variante. la joasă și respectiv la înaltă presiune. descărcarea în vapori de sodiu la joasă presiune produce o radiație aproape monocromatică. dubletul de al sodiului la 589 și 589 virgulă șase nanometri. fiind o radiație de rezonanță Ce conține 95% din energia radiantă emisă. o altă radiație de la 586 nanometri. numai 5% din totalul energiei utilizată de lampa. radiația vizibilă reprezintă 35,5 la sută din energia electrică consumată. eficacitatea luminoasă este ridicată. de la 180 la 200 lumeni pe pat. dubletul sodiului având lungimea de undă 589 apropiată de Maximul.

### **Sisteme de iluminat**

După destinație. se distinge. sisteme de iluminat normal. asigură condițiile favorabile pentru munca vizuală și se utilizează De câte ori dimineata Natural Nu este suficient. sisteme de iluminat de siguranță. sa vezi când situațiile în care sistemul de iluminat normal este întreruptă accident Ille. sunteți not a pentru continuarea lucrului în aceste condiții sau pentru evacuarea spațiilor de trecere. de orice natură ar fi el sistemul de iluminare trebuie să asigurări microclimatul luminos confortabil. adică acelea în care se poate desfășura activitatea umană cu randament maxim și oboseală minimă. acestea depinzând de. nivelul de iluminare și uniformitatea iluminării Pe planul util. nivelul și repartiția luminance a în Câmpul vizual. compoziția spectrală a luminii. condițiile pentru utilizarea luminii naturale. nivelul de iluminare se stabilește în funcție de. gradul de precizie a lucrărilor de efectuat. dimensiune detaliilor de observat. proprietățile reflectante ale suprafețelor de lucru a detaliilor observate. contrastul dintre detalii și fund. ritmul de lucru și durata efortului vizual.