

Trung tâm R&D Chiếu sáng Rạng Đông



Chương trình đào tạo chiếu sáng và tiếp thị

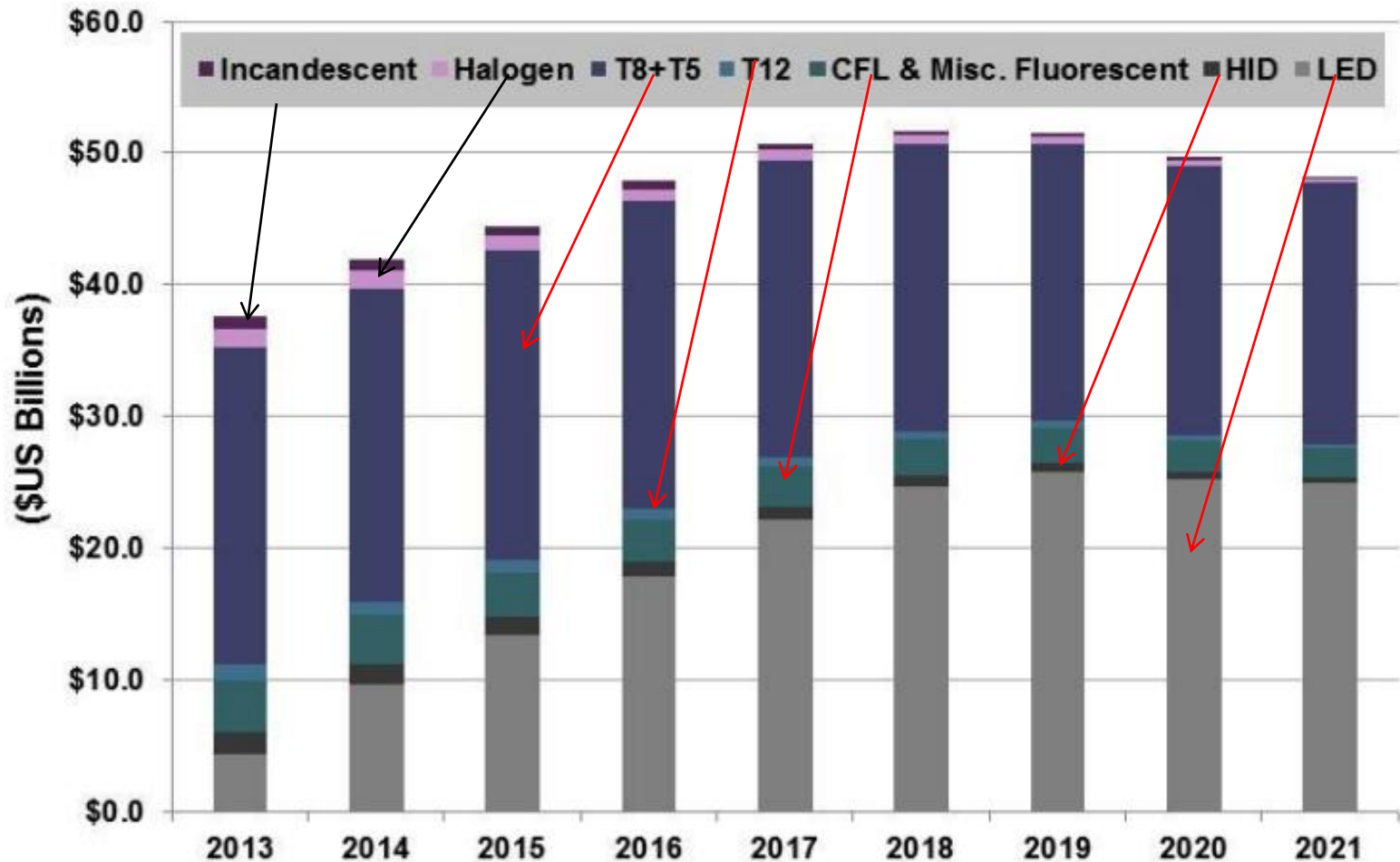
Bài 4.

Bóng đèn sợi đốt, huỳnh quang, compact

PGS TS Phạm Hồng Dương

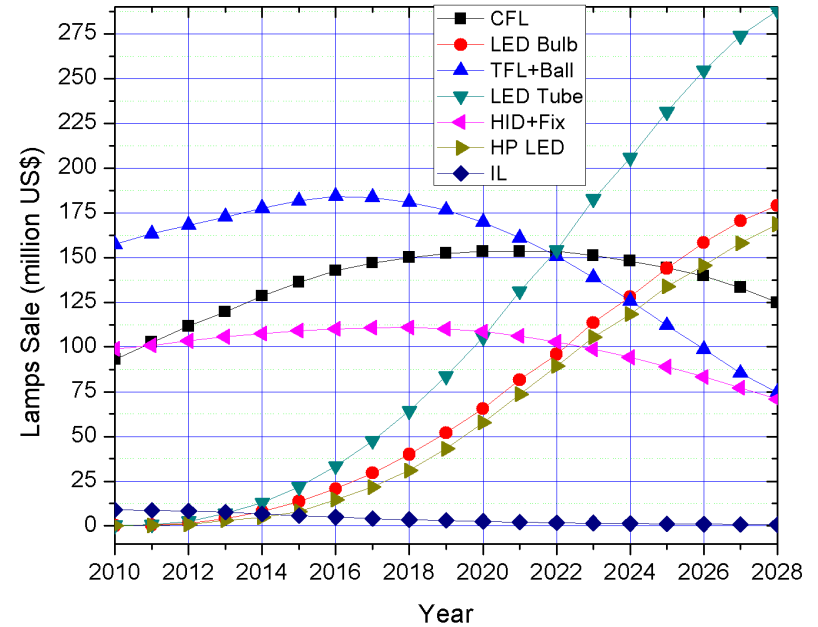
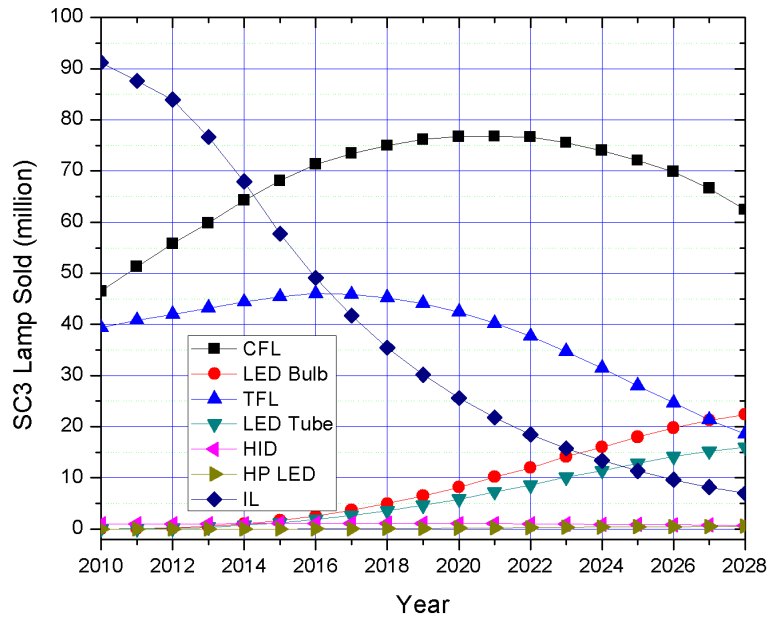
Hà nội ngày 16 tháng 5 năm 2015

Dự báo doanh số các loại nguồn sáng trên thế giới (nguồn: Navigant Research 2013)



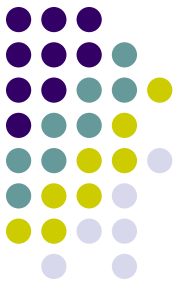
Dự báo doanh số các loại nguồn sáng tại Việt nam

(nguồn: Tài liệu Dự án LED GE UNDP 2014)



Dự báo doanh số nguồn sáng tiêu thụ
đến năm 2028

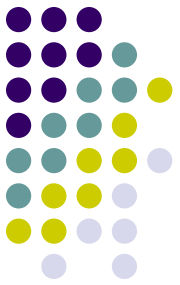
Dự báo số lượng nguồn sáng tiêu thụ
đến năm 2028



Mục tiêu bài 4

- Hiểu biết về nguyên lý hoạt động, cấu tạo, đèn sợi đốt, huỳnh quang và compact
- Phân loại đèn sợi đốt, huỳnh quang và compact
- Hiểu biết về các giải pháp chiếu sáng đáp ứng kỳ vọng khách hàng
- So sánh với sản phẩm của các đối thủ cạnh tranh
- Xu hướng phát triển của các loại đèn truyền thống

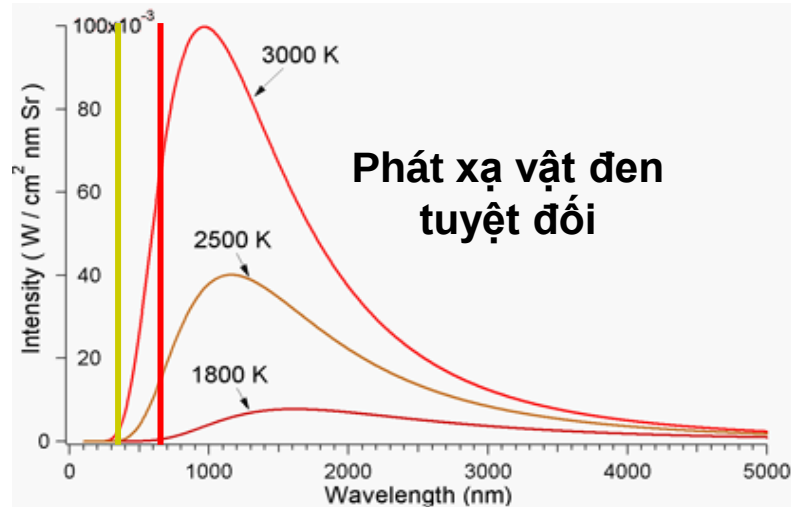
Đèn điện sợi đốt: Nguyên lý hoạt động, Cấu tạo



Bóng sợi đốt
CCT=2700K



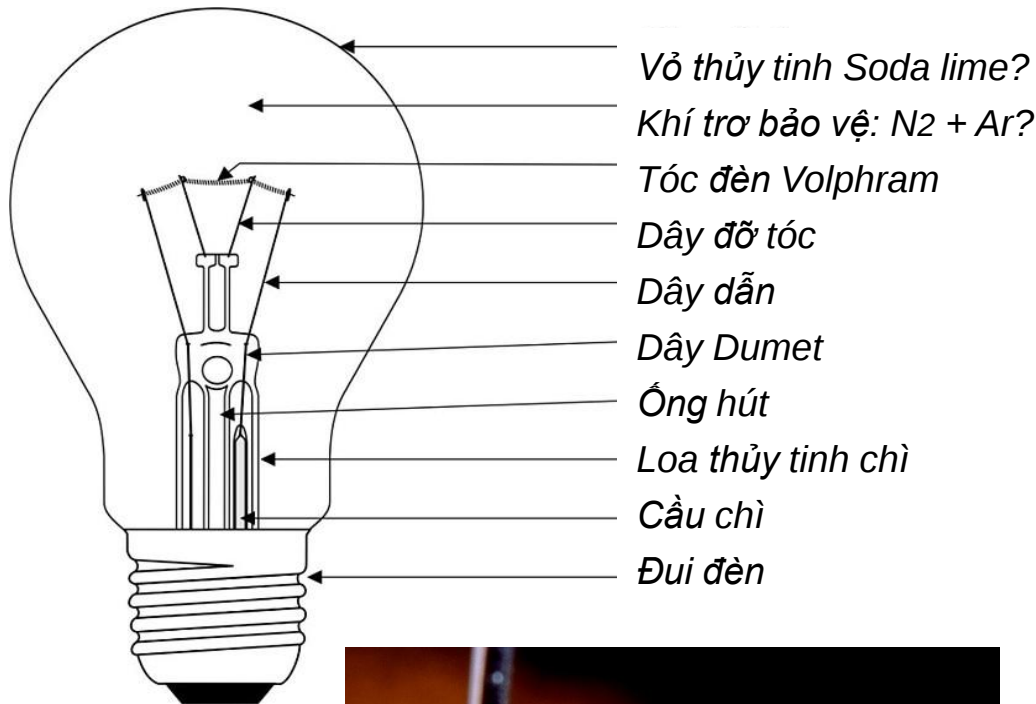
Bóng Halogen
CCT= 3000K



Rẻ; CRI cao (99)
Hiệu suất thấp (10 -16 lm/W)
1000- 2000 giờ

J. Winson
Swan
Thomas
Edison
Cuối TK 19

Đèn sợi đốt: Cấu tạo



Nóng chảy 600 C

Ar dẫn nhiệt thấp; N chống phóng điện

Nóng chảy 3500 C

Molybdenum, không tan với W

Đồng bọc Nikel

Hợp kim Sắt Nikel bọc đồng

Hút và nạp khí khi chế tạo

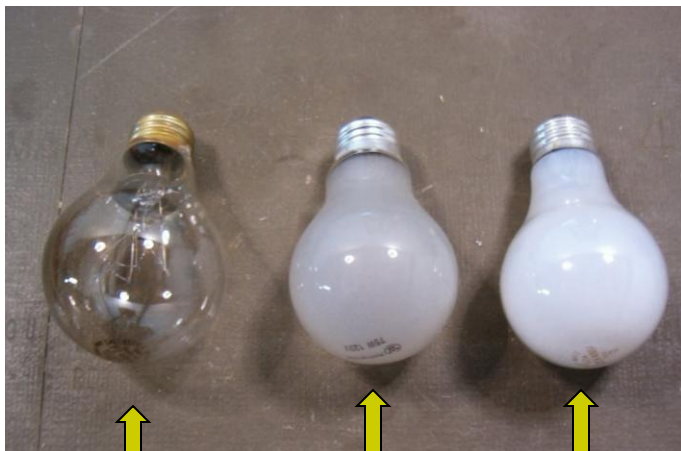
Kín chân không

Cầu chì chống ngắn mạch

Theo tiêu chuẩn

Đèn sợi đốt: Cấu tạo vỏ đèn sợi đốt

Khi thấp sáng



Vỏ thủy tinh trong suốt

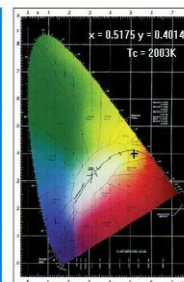
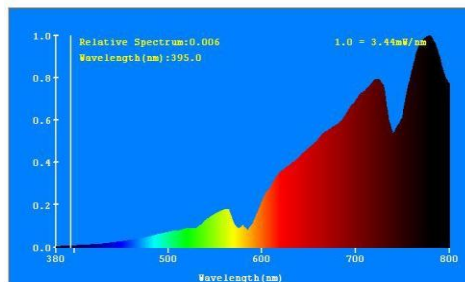
Vỏ thủy tinh ăn mòn axit HF

Vỏ thủy tinh phủ trắng đục



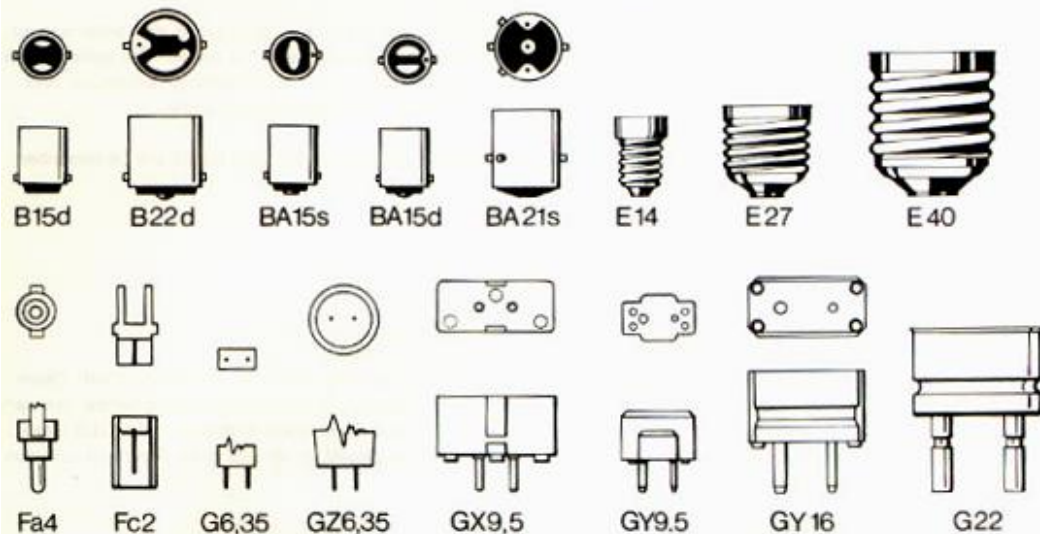
$x=0.5175$ $y=0.4014$ Rendering $R1=70$ $R6=82$ $R11=63$
 $u=0.3052$ $v=0.3551$ Index $R2=85$ $R7=85$ $R12=68$
 $CCT:2003K$ ($duv=-3.93e-003$) $Ra=76.1$ $R3=87$ $R8=63$ $R13=71$
 $Prep$ Wavel:590.2nm $R4=67$ $R9=34$ $R14=91$
 $Purity: 75.8\%$ $R5=70$ $R10=77$ $R15=70$
 $Peak$ Wavel:780nm Ratio: $R=39.4\%$ $G=58.5\%$ $B=2.1\%$
 $Average$ Wave:712nm $U=120.1V$ $I=0.2024A$ $P=24.30W$ $PF=1.000$
 $Lumi. Pow:483.4mW$ $Flux: 39.197lm$ $Efficacy: 1.61lm/W$

Instrument State
 $Scan$ Range:300nm-800nm
 $Scan$ Interval:5nm
 $Ip=263$
 $KEY=825$
 $t=0.000s$
 $Environment$ $TMF:31.0deg$
 $TMF(PMT):30.1deg$
 $flux$ lamp:A3000K



Vỏ thủy tinh màu phủ Nd Lãng Chủ tịch HCM

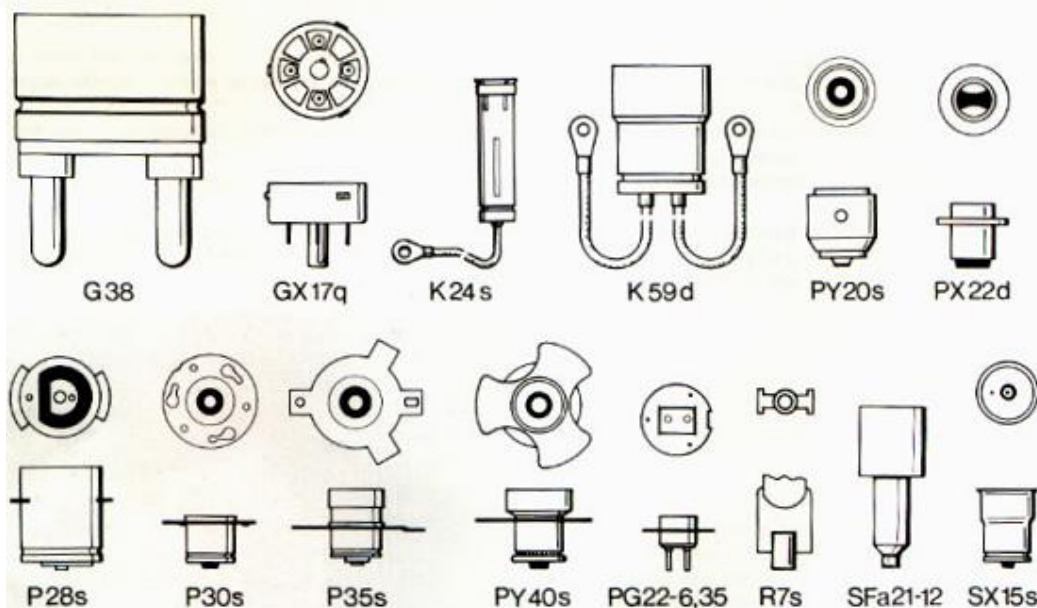
Đèn sợi đốt: Cấu tạo đui đèn sợi đốt



Một số loại đui
theo chuẩn IEC

E: Edison-xoáy
B: bayonet-gài; Chữ
số chỉ đường kính
đo bằng mm

BA: dùng cho ô tô
F: tiếp điểm 1 chân
G: tiếp điểm 2 chân
R: tiếp điểm âm



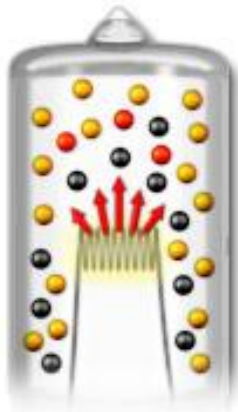


Đèn Halogen: Cấu tạo



Chu trình tái tạo Halogen

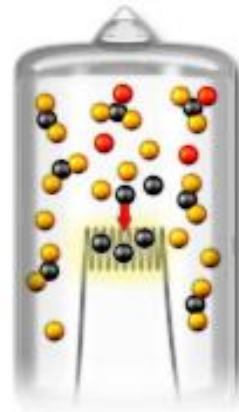
Nguyên tử W ● Nguyên tử Br ● Nguyên tử O ●



Bốc hơi
nguyên tử W

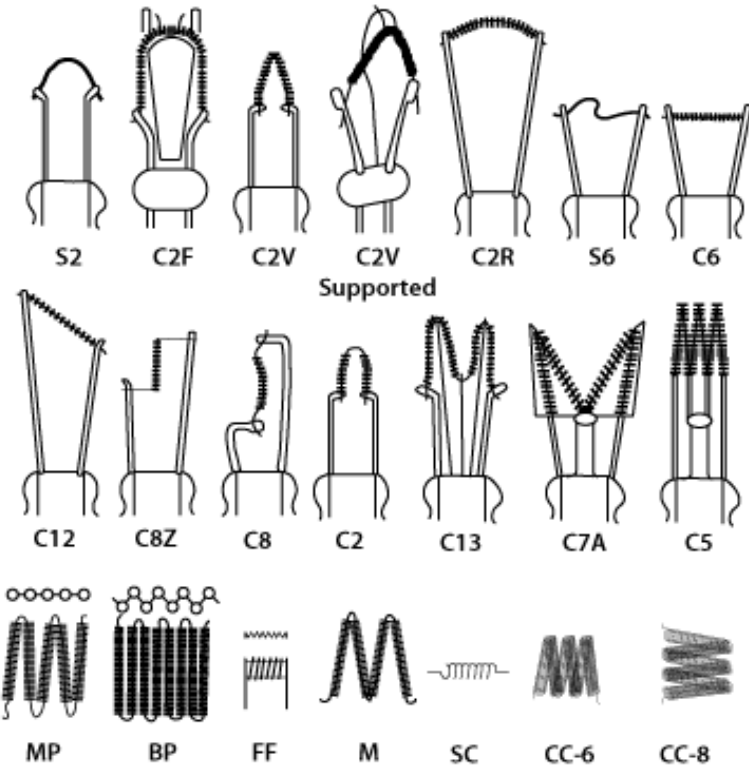


Hình thành hợp
chất WBrO

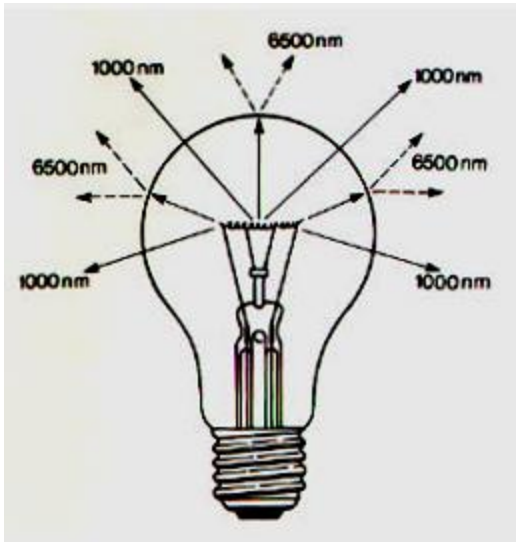
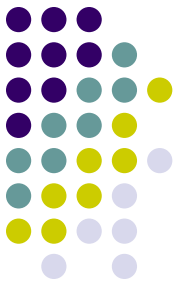


W lắng đọng
trên tóc đèn

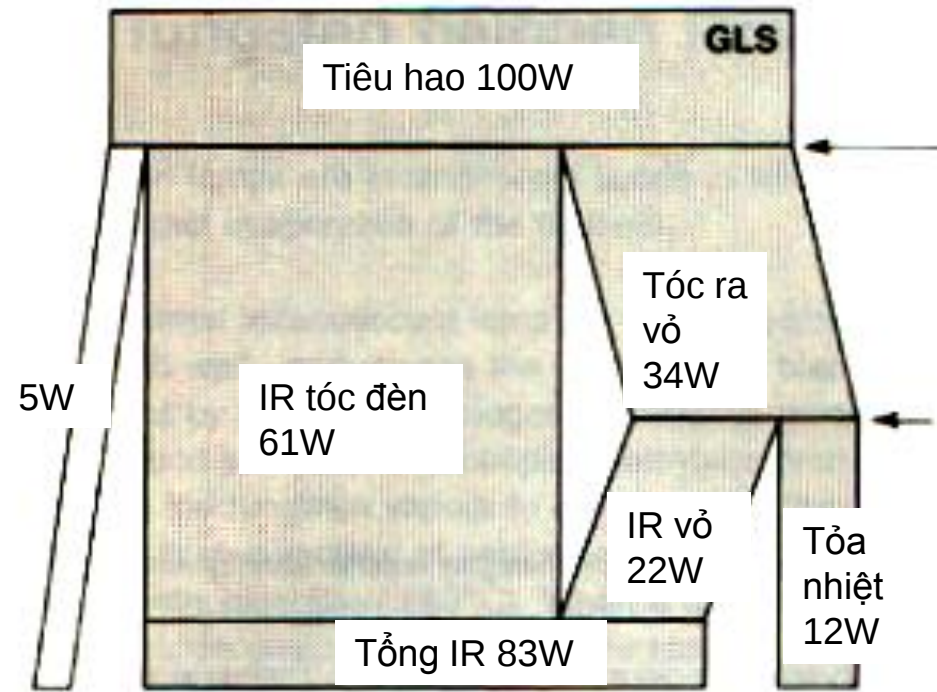
Các loại tóc đèn



Đèn sợi đốt: Các đặc tính



Bước sóng phát xạ đỉnh



Phân bố năng lượng

Câu hỏi: đèn nào làm nguồn IR tốt nhất ?
Đèn IR (hồng ngoại) cần đặc tính gì?

Đèn sợi đốt: Hiệu suất, CCT, CRI, tuổi thọ



Công Suất (W)	Điện áp (V)	Hiệu suất (lm/W)	Cấu trúc
15	220	8	Chân không, xoắn đơn, vỏ trong suốt hoặc mờ
100	24	16	Nạp khí, xoắn kép, vỏ trong suốt hoặc mờ
100	220	14	Nạp khí, xoắn kép, vỏ trong suốt hoặc mờ
2000	220	20	Nạp khí, xoắn kép, vỏ trong suốt hoặc mờ

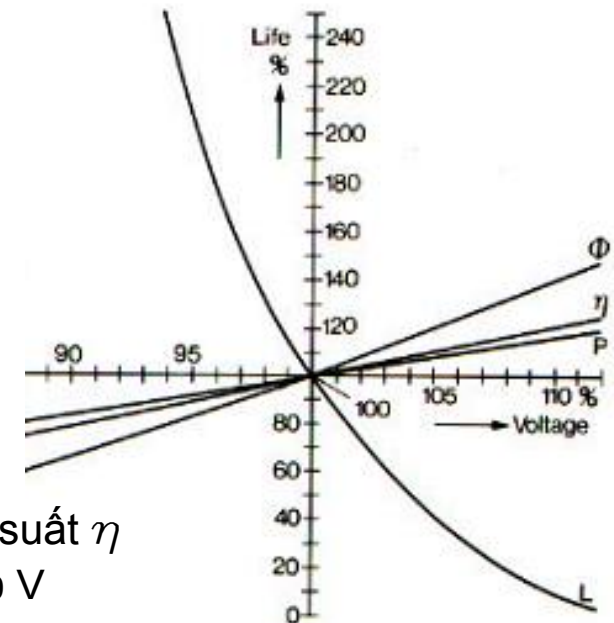
Hiệu suất phụ thuộc chủ yếu vào CCT (2600-2850 K)

CCT phụ thuộc vào mất nhiệt

Tại 3653 K, không mất nhiệt, hiệu suất E~53 lm/W

Hệ số trả màu CRI~99

Tuổi thọ 1000 giờ ICE



Tuổi thọ L, Quang thông Φ , Hiệu suất η và công suất P phụ thuộc điện áp V

Phân loại đèn sợi đốt

Đèn sợi đốt



Thông thường



Halogen

Kích thước lớn

Kích thước nhỏ

Đèn chụp ảnh

Đèn hồng ngoại

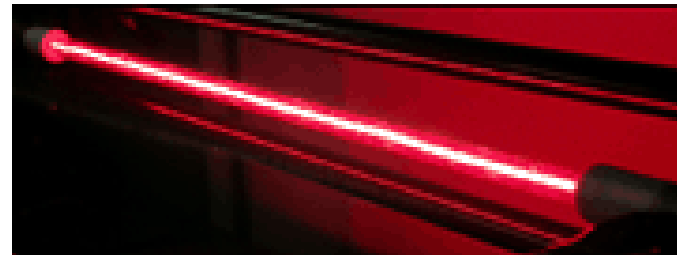
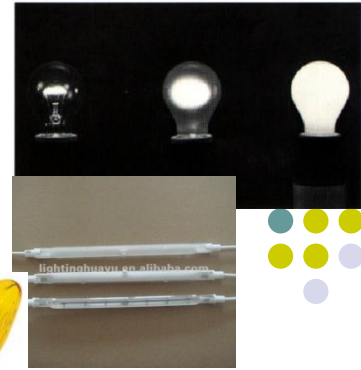
Ứng dụng chung

Ứng dụng đặc biệt

Đèn hồng ngoại

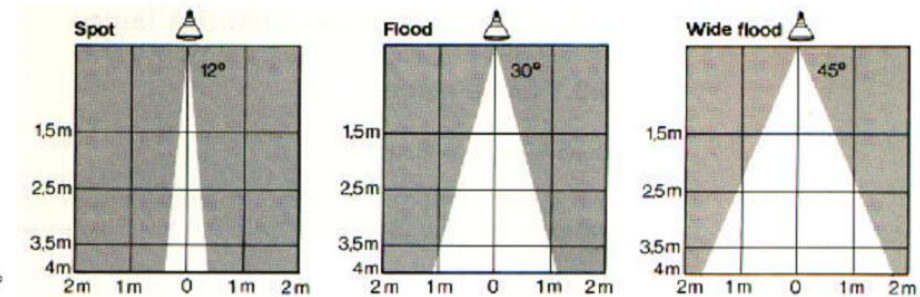
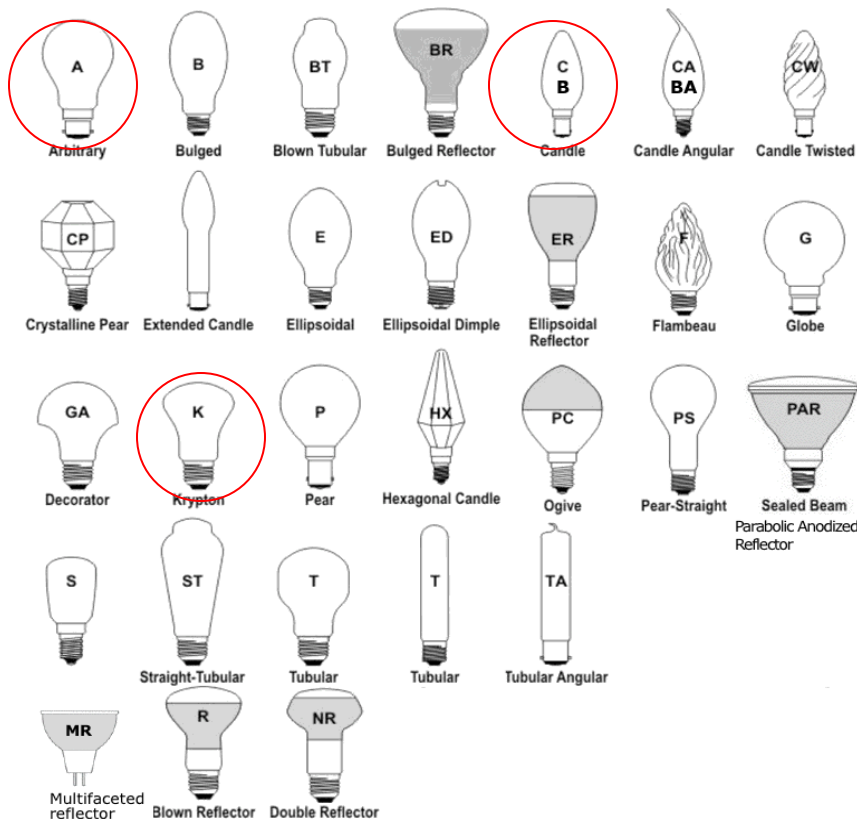


Chiếu sáng chung
Đèn pha góc hẹp
Đèn pha góc rộng
Đèn ống
Đèn hiệu
Đèn trang trí



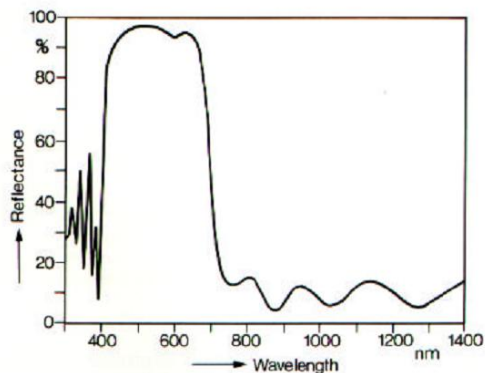
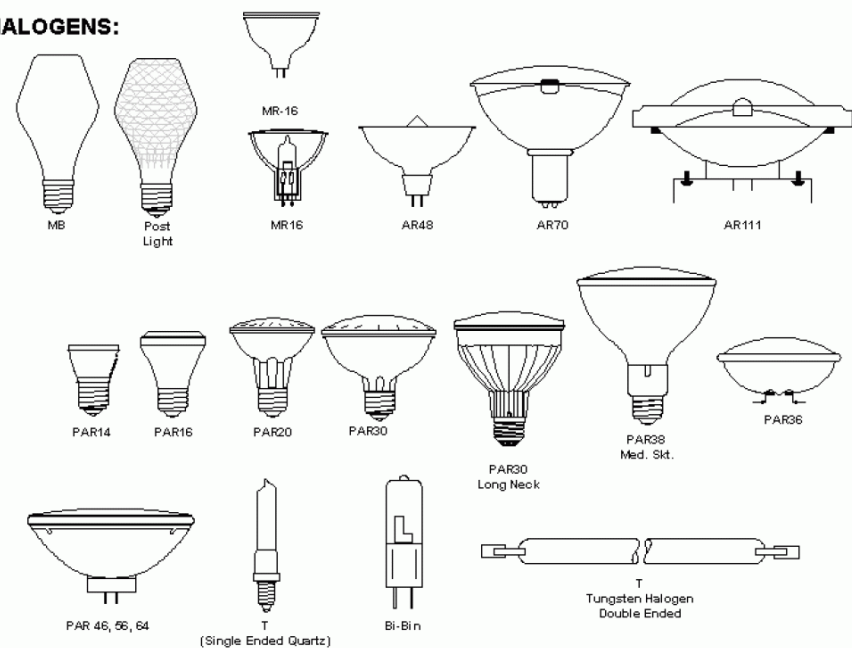
Đèn sưởi

Một số loại đèn Sợi đốt



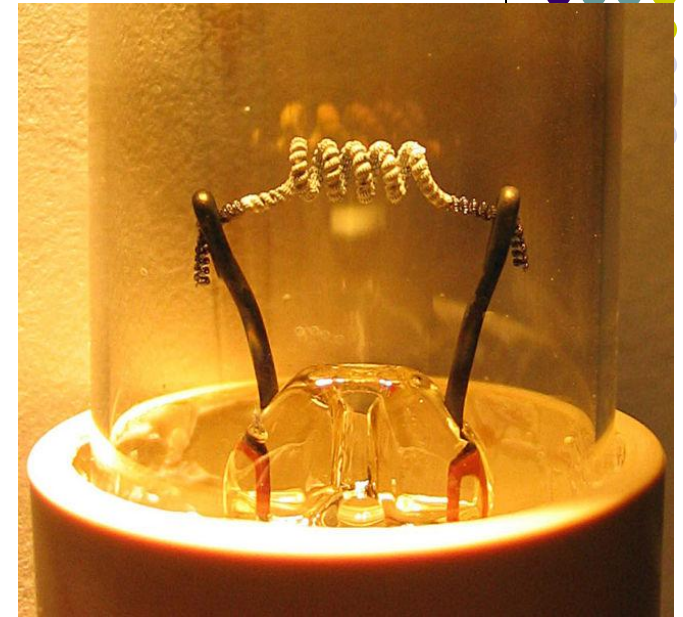
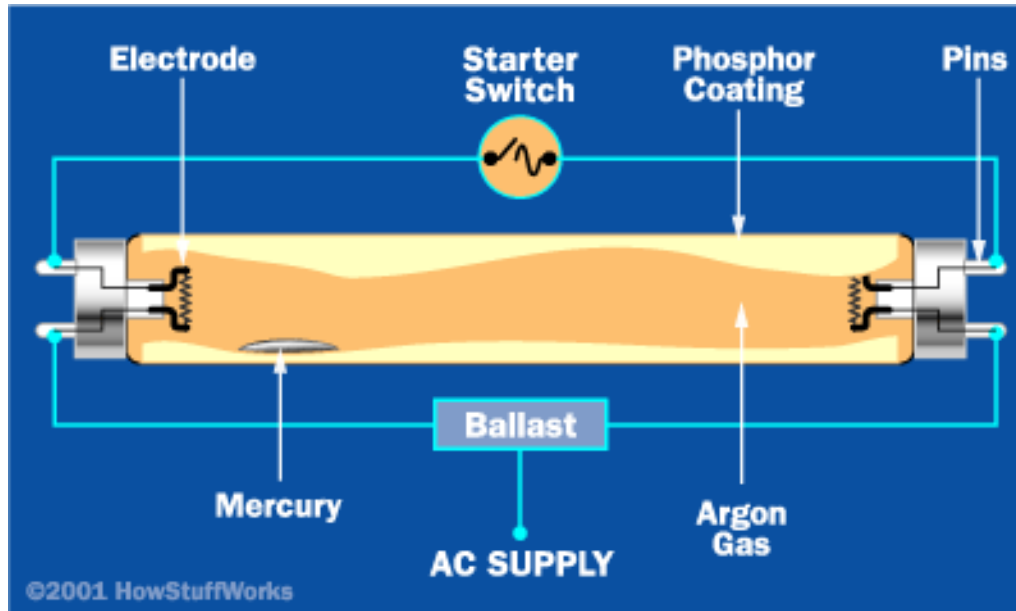
Phân bố chùm sáng của đèn pha sợi đốt

HALOGENS:



Phổ phản xạ của đèn sợi đốt lạnh

Đèn huỳnh quang: Cấu tạo



- Thành phần của bột phát xạ điện tử
48% BaCO_3 , 10% CaCO_3 ,
42% SrCO_3 ,
- 5% trọng lượng ZrO_2
- Chất kết dính nitrocelullose
- Dung môi amyl acetate.

CFL là gì?

CFL =
Compact Fluorescent Lamp

TÍNH DA DẠNG, NET NỔI TRỘI CỦA BÓNG ĐÈN COMPACT RANG BÓNG

- Cần sản phẩm đa dạng về công suất từ 5W đến 110W tương ứng với nhiều kiểu dáng, phương tiện chiếu sáng, phù hợp với nhu cầu của khách hàng, phù hợp với sự phong phú trong ứng dụng.
- Màu sắc ánh sáng đa dạng: 
- Nhiều loại đầu đèn, thông thường như E14, E27, E40, B22 hoặc chuyển đổi như G23, G23q, G24d3 tương thích với sự đa dạng của các loại đèn, lắp đặt dễ dàng.
- Bóng đèn dùng nhựa PBT không cháy ở nhiệt độ cao.



LĨNH VỰC SỬ DỤNG RỘNG RÃI

- Chiếu sáng nội thất: phòng ngủ, phòng khách, phòng bếp, phòng tắm, phòng ngủ...
- Chiếu sáng góc hắt, đèn bàn, đèn bàn...
- Chiếu sáng ngoài trời: sân vườn, sân chơi, sân vận động, sân bóng đá...
- Chiếu sáng công nghiệp: xưởng sản xuất, nhà máy, nhà kho, nhà xưởng...



CFL= đèn HQ nhỏ gọn
SD bột 3 phổ + chấn lưu điện tử

Nguyên lý hoạt động

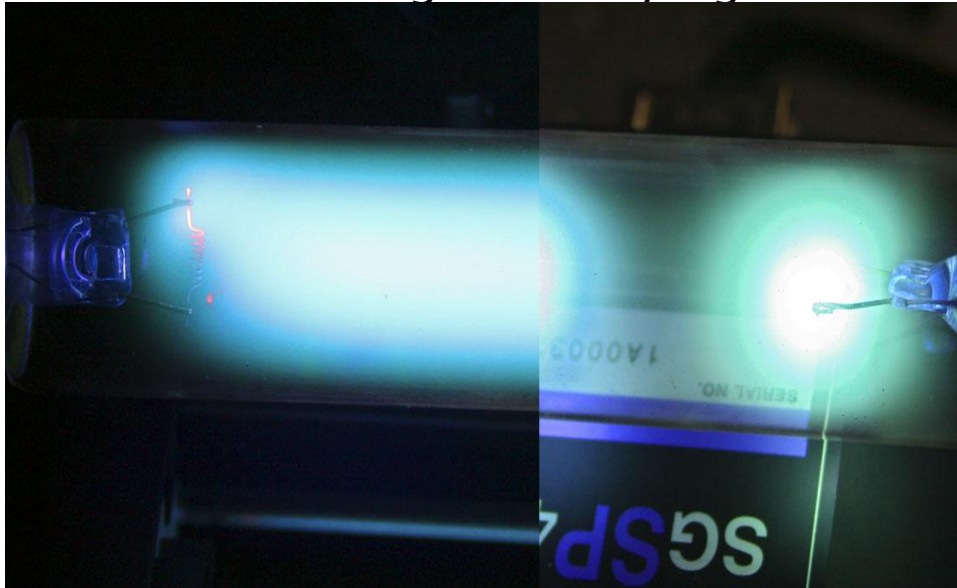
Hình ảnh bật đèn T10 RD



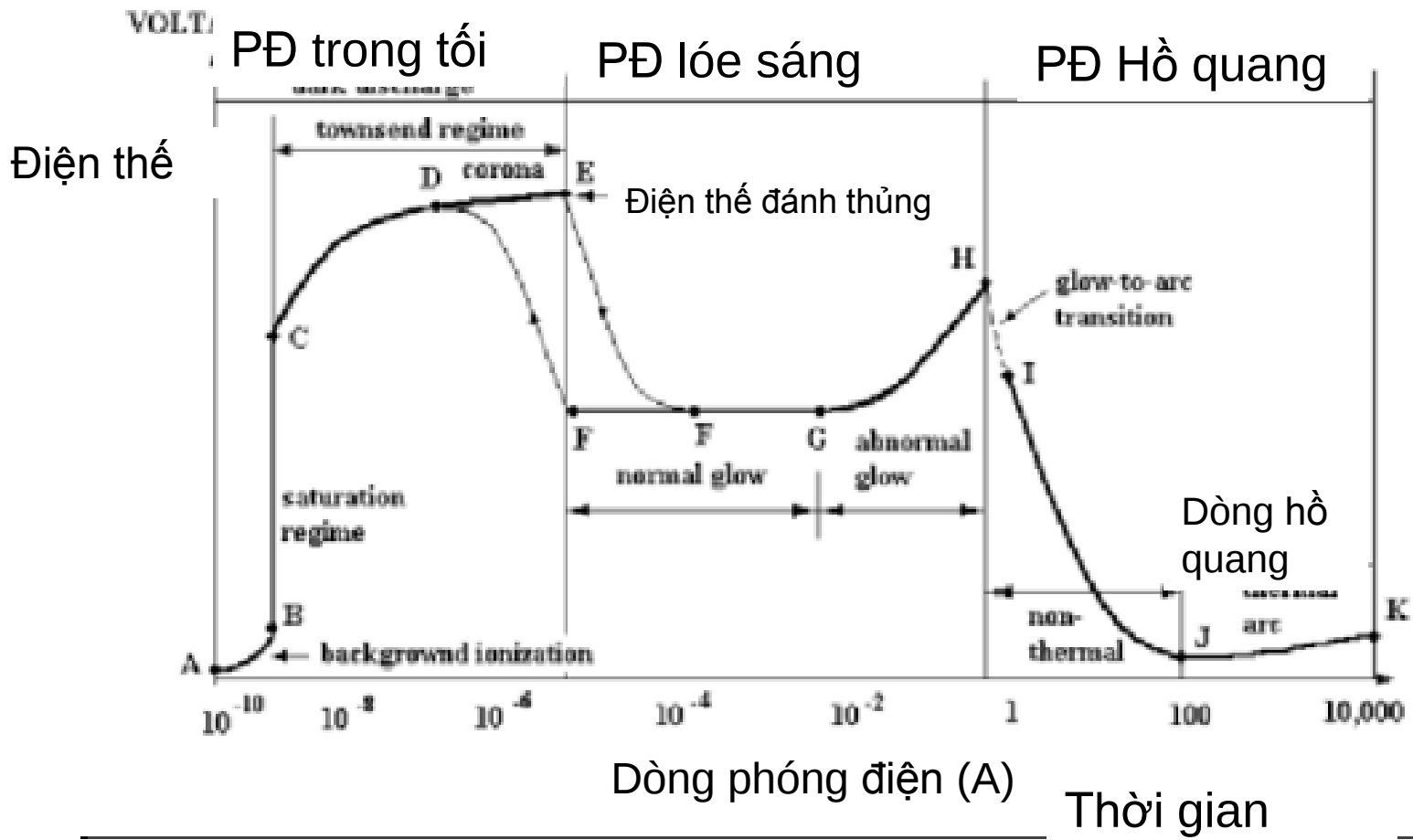
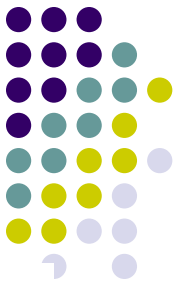
Phát sáng của thủy ngân



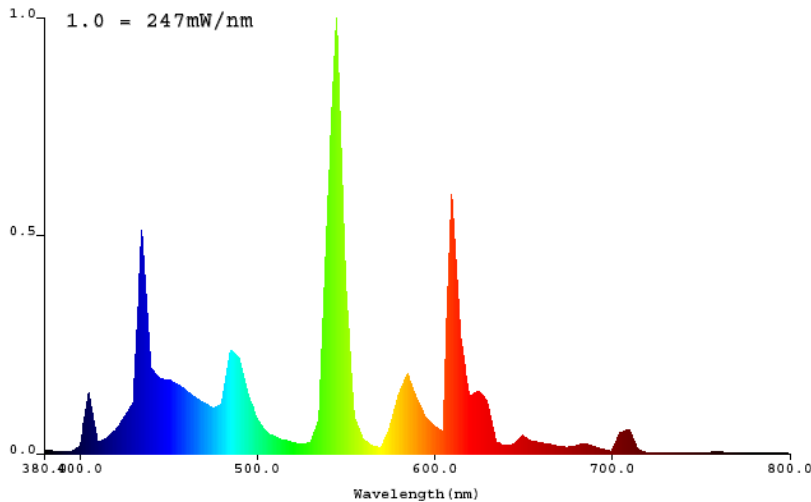
Phát sáng khí Ar & thủy ngân



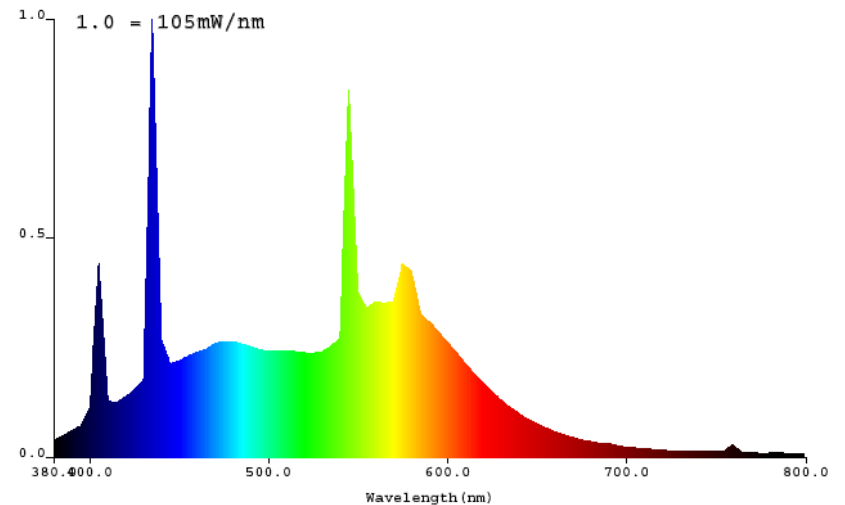
Đặc trưng V-A của đèn phóng điện



Phổ năng lượng của đèn HQ



Phổ phân bố năng lượng của đèn
huỳnh quang dùng bột 3 màu (Ra 80)



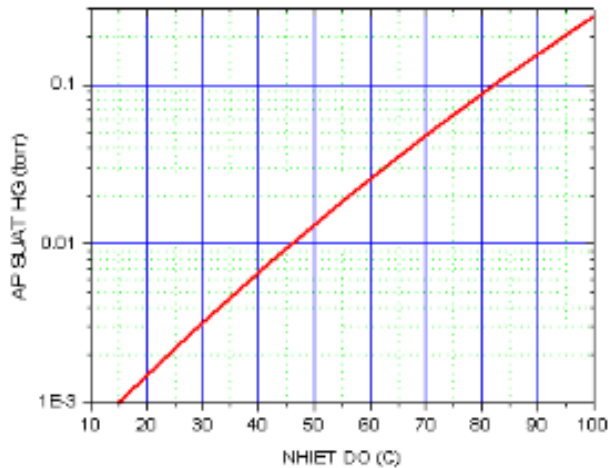
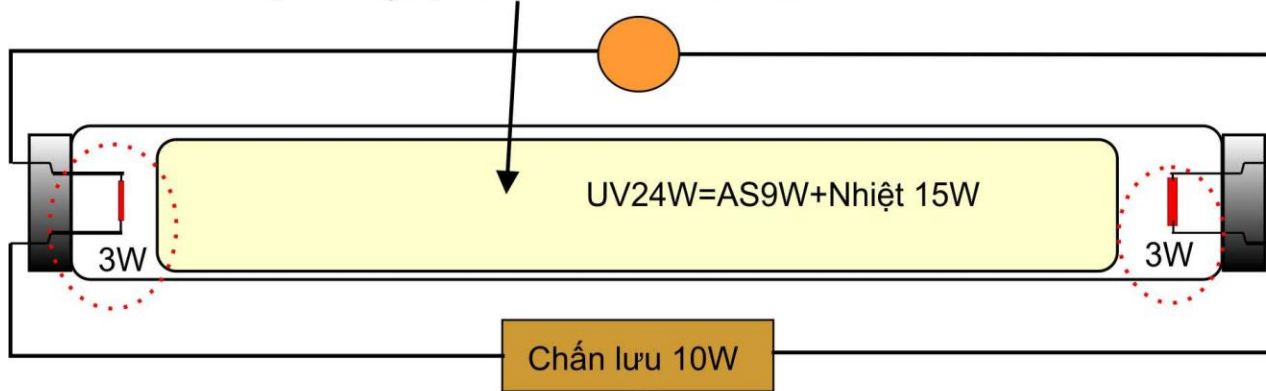
Phổ phân bố năng lượng của đèn huỳnh
quang dùng bột halo phosphat (Ra 70)

Hơi thủy ngân tại các bước sóng 404 nm, 435 nm, 546 nm và 577 nm

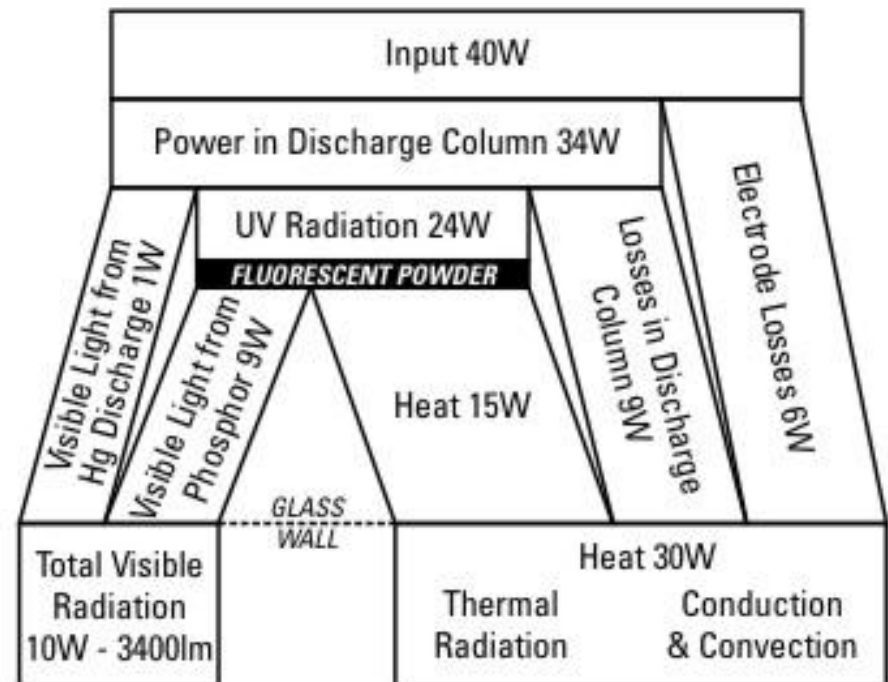
Các dải phát quang khác là phát xạ của bột huỳnh quang, kích thích 254 nm

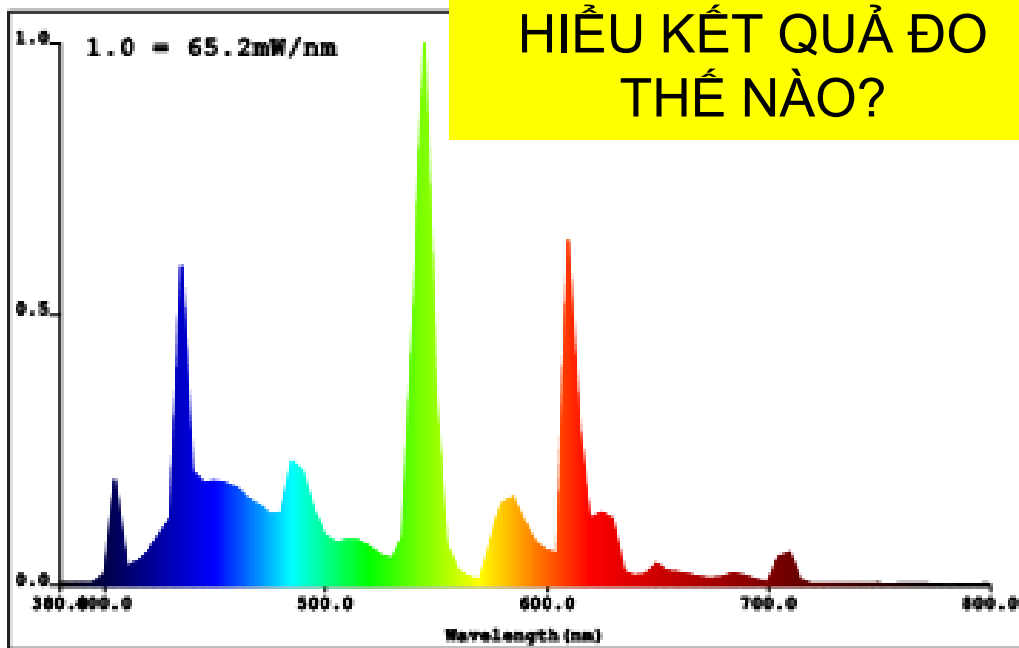
Cân bằng năng lượng đèn HQ

Cột dương cực 34W = UV24W + mất 9W + AS1W

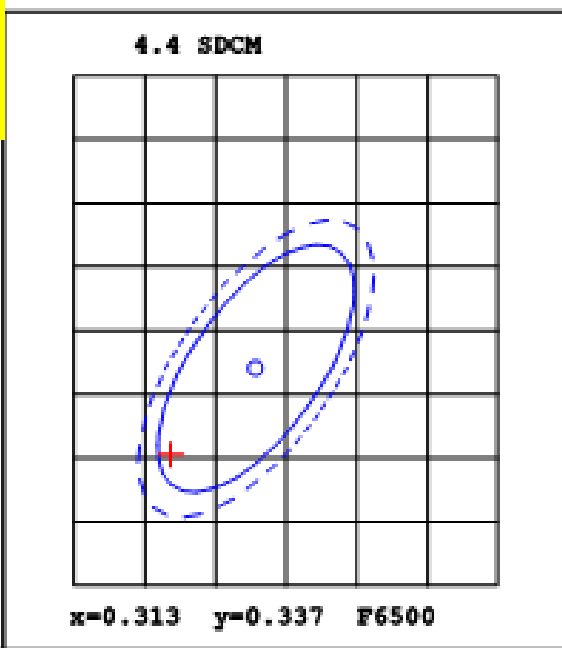


Áp suất hơi Hg theo nhiệt độ





HIỂU KẾT QUẢ ĐO THỂ NÀO?



CIE Color Parameters:

Chromaticity Coordinate: $x=0.3069$ $y=0.3303$ / $u=0.1934$ $v=0.3121$ ($duv=6.78e-003$)
 CCT: $T_c=6811K$ Pr_{cp} WaveL: $\lambda_d=490.2nm$ $Purity=9.1\%$
 Peak WaveL: $\lambda_p=545nm$ Half Width: $\Delta\lambda_p=9.0nm$ Ratio: $R=17.5\%$ $G=76.1\%$ $B=6.4\%$
 Average Wave: $540nm$ $PB=1.0296$ $PG=2.0658$ $PR=1.2711$ $PT=41.5900$
 Rendering Index: $R_a=82.0$

R1 =94	R2 =88	R3 =55	R4 =86	R5 =86	R6 =76	R7 =87	R8 =84
R9 =37	R10=44	R11=74	R12=60	R13=92	R14=71	R15=97	

Photo Parameters:

Flux: $\Phi=823.86(lm)$ Luminous Efficacy: $56.33(lm/W)$ Luminous Power: $P=2.715(W)$

Electrical Parameters:

$U=219.7V$ $I=0.1214A$ $P=14.62W$ $PF=0.549$



Không tiết kiệm ánh sáng, chỉ tiêu kiệm năng lượng



Bền hơn, Tiết kiệm hơn



Bóng đèn Huỳnh quang Compact

Tuổi thọ dài
10 000
giờ

Tiết kiệm điện năng tới 80% *

Tuổi thọ dài gấp 10 lần *

Độ hoàn màu $Ra > 80$

* So với bóng đèn sợi đốt (cùng độ sáng)

Ưu điểm sản phẩm

- Tuổi thọ dài gấp 10 lần so với bóng đèn sợi đốt, giảm tần suất thay thế, dành ít thời gian cho việc thay thế và đi mua bóng đèn.
- Ba lát điện tử sử dụng mạch tích hợp IC theo nguyên lý du nhiệt, đèn có thể hoạt động ở dải điện áp rộng (từ 170V-240V).
- Sử dụng thủy tinh không chì thân thiện với môi trường.
- Sử dụng Amalgam thay thế thủy ngân lỏng giúp kiểm soát tốt.

Ứng dụng

- Chiếu sáng chung cư, nhà ở
- Khu trưng bày, thương mại
- Nhà hàng, khách sạn
- Hành lang, ban công, lối đi
- Góc học tập, làm việc

Thông số kỹ thuật

Model	Tuổi thọ (giờ)	Điện áp nguồn (V)	Dòng điện (A)	Tần số nguồn (Hz)	Công suất định mức (W)	Quang thông (lm)	Hiệu suất sáng (lm/W)	Nhiệt độ màu (Ra)	Đầu đèn
CFL 3UT4 15W H10	10 000	220	0,112	50/60	15	850	60	6 500/2 700	E27/B22
CFL 3UT4 20W H10	10 000	220	0,15	50/60	20	1150	60	6 500/2 700	E27/B22

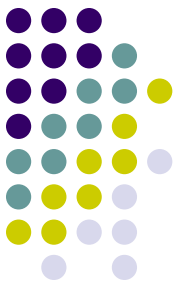


CÔNG TY CP BÓNG ĐÈN
PHÍCH NƯỚC RẠNG ĐÔNG

Trụ sở chính:
87-89 Hà Đình, Thanh Xuân, Hà Nội.
ĐT: (84-4) 3 8584310/3 8584165
Fax: (84-4) 3 8585038

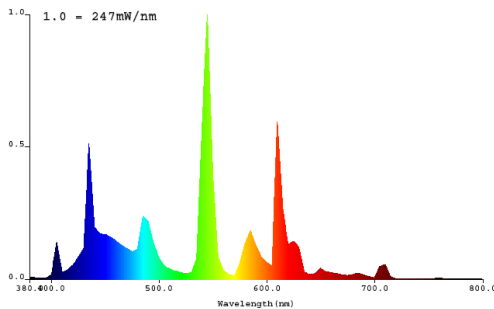
Website: www.rangdongvn.com

Bóng đèn Huỳnh quang Compact 10.000 giờ



Dự án IPP 2013: nâng cao tuổi thọ đèn CFL

Phosphor 3 phổ



Giải pháp

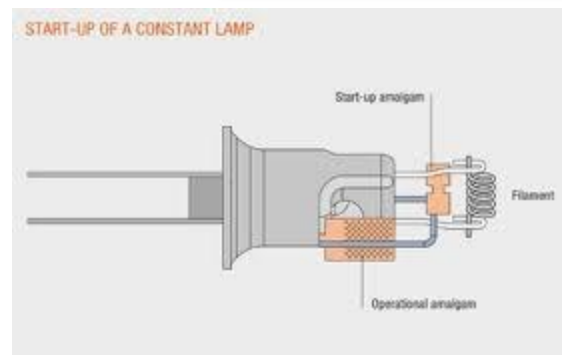
Ballast dự nhiệt
HF



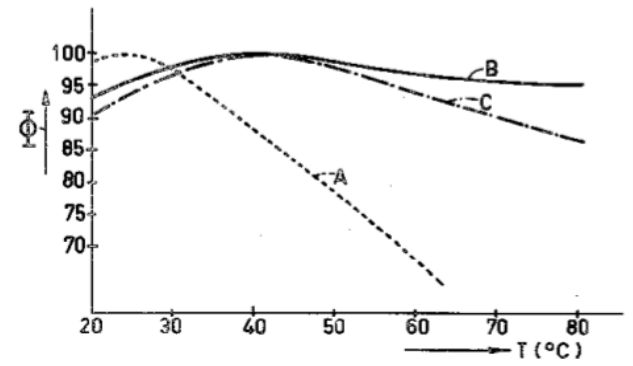
Xử lý điện cực



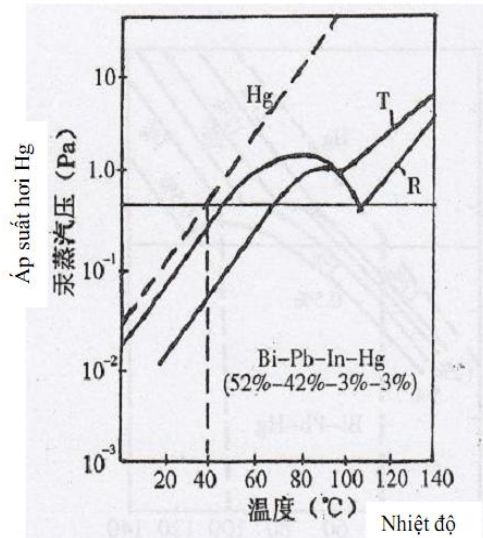
Kiểm soát Hg



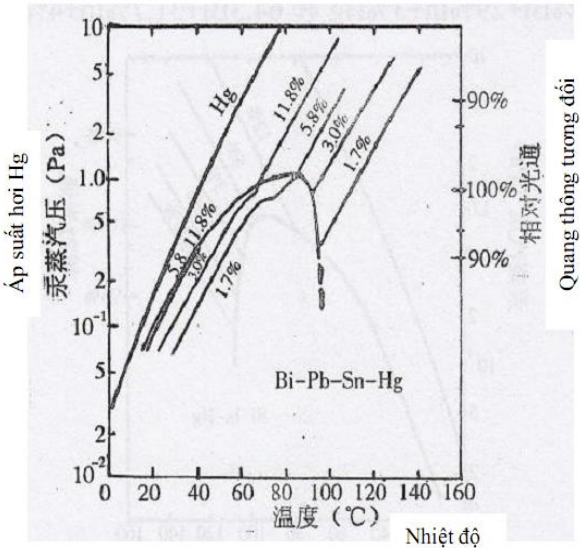
Huỳnh quang Hg rắn và vấn đề khởi động



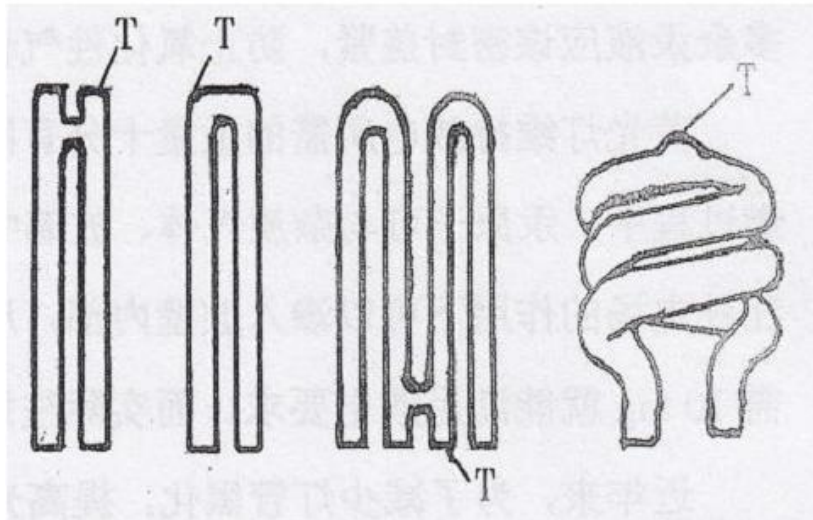
Hiệu suất phụ thuộc T



Hình 3-21 : Sự thay đổi áp suất hơi thủy ngân của amalgam Bi-Pb-In-Hg theo nhiệt độ



Hình 3-22 : Sự thay đổi áp suất hơi thủy ngân của amalgam Bi-Pb-Sn-Hg theo nhiệt độ



Vị trí điểm lạnh nhất trên đèn CFL quyết định P_{Hg} sau khi ổn định sáng

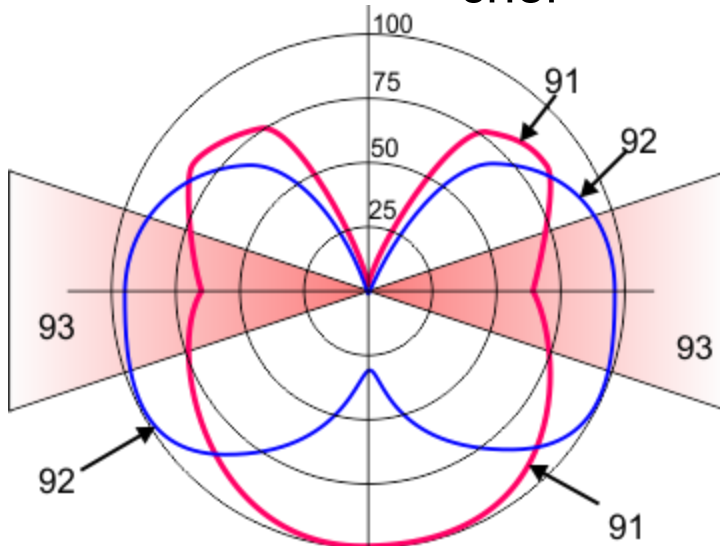
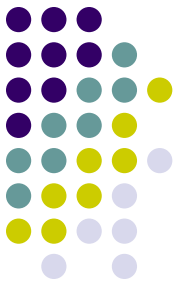
Đèn sử dụng Amalgam thay Hg có P_{Hg} khi chưa bật rất thấp

⇒ khó bật sáng, nhất là vào mùa đông.

⇒ Đối với đèn mới xuất xưởng, có một lượng Hg dư thừa trên thành ống ⇒ vẫn bật sáng được.

⇒ Khi để lâu trong kho, đèn sẽ khó khởi động

9-Phân bố chùm sáng theo góc và độ chói



$$L_{LED} = 35 \text{ Mcd/m}^2 = 700 \cdot L_{CFL}$$



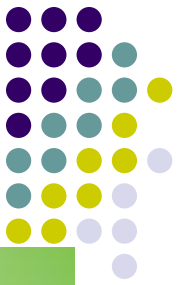
25 Mcd/m²



$L = 50000 \text{ cd/m}^2$



6-8-Chao chụp, máng đèn



Chao âm trần CFC 145

Bộ chống ẩm CA 2x36W



Bộ âm trần máng gương FS 2x36W

Kết luận

- Đèn huỳnh quang ống dài là loại đèn thông dụng nhất, chủ yếu là trong thương mại, công xưởng và dân dụng
- Đèn LED tube sẽ thay thế dần đèn HQ, tuy nhiên, quá trình này trên bình diện toàn cầu còn kéo dài đến 2020, vì vậy cần có chiến lược tiếp thị thích hợp để duy trì thị phần.
- Đèn sợi đốt và đèn Compact sẽ bị thay thế bằng đèn LED bulb. Cần xác định các thuộc tính cần thiết và không cần thiết của đèn IL và CFL để thiết kế, sản xuất và tiếp thị đèn LED.
- Tại thị trường Việt nam, tri thức về các loại đèn truyền thống của người tiêu dùng và bán hàng rất hạn chế. Đây là một cơ hội để chúng ta có chiến lược tiếp thị chủ động hơn.
- Tri thức và giải pháp về chiếu sáng là công cụ để thuyết phục khách hàng mua sản phẩm của Công ty.



Cám ơn!

