

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة إمدردمان الإسلامية

كلية العلوم الهندسية

قسم الهندسة الكهربائية و الإلكترونيات

بجاء بعنوان

مصابيح الإنارة و استخداماتها في المنازل و المصانع

إعداد الطالب:

بشركى رحمه إمام

إشراف الأستاذ:

أ.م أحمد يوسف احمد

مقدمة :

الضوء الكهربائي : نبيطة تستخدم الطاقة الكهربائية لإنتاج ضوء مرئي. وإلى أن أصبح الضوء الكهربائي شائعاً في بدايات القرن العشرين كان الناس يرون في الليل بالاعتماد على أضواء الشموع والنار ومصابيح الغاز أو مصابيح الزيت. وتدل كلمة مصباح إما على مصدر ضوء كهربائي وإما على الهيكل الذي يحوي المصدر. وتبحث هذه المقالة في مصادر الضوء الكهربائي وتستخدم كلمة مصباح لتدل على مصدر ضوئي.

نبذة تاريخية ...

خلال منتصف القرن التاسع عشر الميلادي قام عدد من المخترعين بمحاولة إنتاج الضوء من الكهرباء. فتمكن العديد من الرواد من تطوير مصابيح متوهجة. وكانت مثل هذه المصابيح تعمل في البداية على البطاريات لكنها كانت سريعاً ما تحترق.

لم يتطلب الاستخدام الشائع للضوء الكهربائي مجرد توافر مصباح، وإنما تطلب أيضاً طريقة رخيصة لتوزيع الكهرباء على أصحاب المصابيح. لذا طور المخترع الأمريكي توماس أديسون طريقة كهذه. وأصبح بالتالي مكتشف الضوء الكهربائي. ففي عام ١٨٧٩م، اخترع إديسون مصباحه المتوهج وكان من مكوناته الرئيسية فتيلة مكوّنة من خليط كربوني. وخلال السنوات الأولى من القرن التاسع عشر الميلادي طور أديسون أول محطة كهربائية تقوم بتوليد الكهرباء وتوزيعها. وكانت هذه المحطة تقع في شارع بيرل بمدينة نيويورك. وبدأت عملها عام 1882 م.

وبعد ذلك، وفي أوائل سني القرن العشرين، بدأ المهندسون يُجرّون التجارب لتطوير مناحي الإضاءة الكهربائية، باستخدام مصابيح التفريغ الغازي. وقد أدّى عملهم هذا إلى تطوير المصابيح الفلورية ومصابيح بخار الزئبق في الثلاثينيات من القرن العشرين. وقد تم اكتشاف الإضاءة الكهربائية في عام ١٩٣٦م. أما المُظهرات البلورية السائلة والصمامات الثنائية المشعة الضوء، فقد تم تطويرها نتيجة للأبحاث التي أُجريت باستخدام نبائط شبه موصلة في الستينيات من القرن العشرين. أما في السبعينيات من القرن العشرين فقد تمكن الباحثون من تطوير مصادر ضوء فعالة مثل، مصابيح الهاليد المعدنية ومصابيح تفريغ الصوديوم العالية الضغط.

و فيما يلي بعض انواع مصابيح الإنارة بالتفصيل.

المصابيح المتوهجة:

FILAMENT LAMPS OR INCANDESCENT LAMPS

هذا النوع من المصابيح هي الأقدم ! يتركب المصباح الفتيلي من فتيل معدني داخل شكل زجاجي مفرغ من الهواء ، وقاعدة المصباح والفتيلة تكون إما على شكل لولبي أو مسماري.

تُعدُّ المصابيح المتوهجة أكثر مصادر الضوء الكهربائي شيوعاً، وتوجد في كل بيت تقريباً. كذلك فإن أضواء السيارة، ومصابيح اليد الكهربائية، هي أيضاً أنواع من المصابيح المتوهجة.

وتعتمد كمية الإضاءة المنبعثة من مصباح متوهج على كمية التي يستهلكها. ومعظم المصابيح المستخدمة في البيوت تتراوح قدرتها بين ٤٠ و ١٥٠ واطاً من القدرة. ويقس مهندسو الإضاءة كمية الضوء المنبعثة من مصباح ما بوحدة تُدعى لومن. فمصباح عادي قدرته ١٠٠ واط يُعطي نحو ١,٧٥٠ لومن. وتُطبع كمية القدرة التي يستهلكها مصباح ما بالواط على المصباح نفسه.

يتكوّن كل مصباح متوهج من ثلاثة أجزاء أساسية

١- الفتيلة

٢- الزجاج

٣- القاعدة .

وتُصدر الفتيلة الضوء، أما الزجاج والقاعدة

فتساعدان في القيام بهذا العمل.

الفتيلة (خيوط المبر)

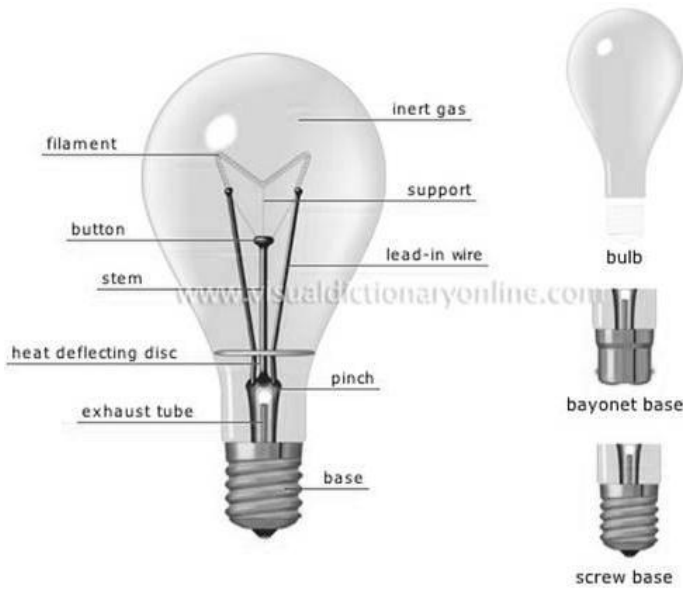
سلك رفيع ملولب. تسري الكهرباء في السلك عند

إشعال المصباح. لكن على هذه الكهرباء التغلب على

مقاومة الفتيلة. وفي سبيل ذلك تُسخن الكهرباء الفتيلة إلى أكثر من ٢,٥٠٠°م. ودرجة الحرارة العالية هذه تجعل الفتيلة تبعث الضوء.

يستخدم صانعو المصابيح فلز التنجستن في صنع الفتائل؛ لأن قوة هذا الفلز تجعله يصمد أمام درجات حرارة عالية دون أن ينصهر. ويتألف الضوء المنبعث من فتيلة تنجستن من خليط من كل ألوان الضوء المنبعث من الشمس.

تتألف بعض المصابيح من أكثر من فتيلة واحدة. ويمكن إشعال هذه الفتائل فردياً، حتى يمكن للمصابيح إنتاج كميات مختلفة من الضوء. فمثلاً يمكن أن يحتوي مصباح ما على فتيلة قدرتها ٥٠ واطاً وأخرى



قدرتها ١٠٠ واط. وتبعاً لطريقة إشعال الفتيلتين منفردتين أو معاً يمكن الحصول على ضوء يقابل ٥٠ واطاً أو ١٠٠ واط أو ١٥٠ واطاً.

ونستطيع زيادة فاعلية المصباح بواسطة اللف المضاعف لفتيلة المصباح ويسمى هذا النوع من المصابيح بذات الفتيلة الحلزونية الملتفة, **coiled coil lamps**, وأيضاً يمكن استعمال فتيلة أكثر طولاً وسمكاً وبذلك يمكن الحصول على أشعة ضوئية أكثر من خلال مساحة سطح الفتيل الأكبر إن من ابرز مساوئ المصباح ذو الفتيل هو تبخر ماله الفتيل عند درجة الحرارة العالية وتكثف هذا البخار على البصيلة (أنبوبة الزجاج المفرغة) مؤدي ذلك إلى اسوداد المصباح ومن ثم احتراقه.

إذا كيف تم التغلب على هذه المشكلة؟ يتم ذلك عن طريق ملء المصباح بغاز خامل كغاز الأرجون أو النيتروجين، حيث يعمل الغاز الخامل على زيادة الضغط داخل المصباح ونتيجة لزيادة الضغط يقل معدل تبخر مادة الفتيل ويسمح الفتيل بالعمل عند درجة حرارة أعلى مما يؤدي إلى زيادة توليد الضوء. حالياً يصنع هذا النوع من المصابيح من مادة التنجستون **Tungsten** ويسمى هذا النوع من المصابيح بمصابيح الهالوجين التنجستون **Tungsten halogen lamps** واستخدم هذا المعدن بالذات لما يتميز به من ارتفاع في درجة انصهاره وقله تبخره في الحرارة العالية وكما ذكرنا إن درجات الحرارة المرتفعة تتسبب في تبخر مادة الفتيل أي أن جزيئات التنجستون تتبخر وتكثف على سطح البصيلة مما يؤدي إلى اختزال شدة الضوء الصادر

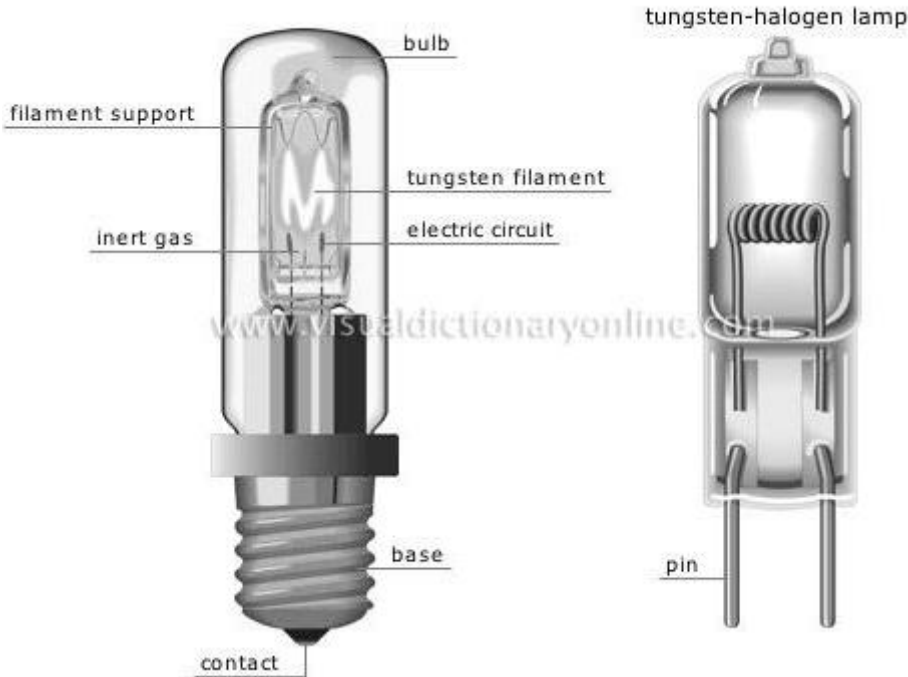
عن المصباح ولكن إضافة كمية

صغيرة من الملح الهالوجيني (اليود، الكلورين، البروفين) إلى الغاز الذي يملء البصيلة يؤدي للتغلب على هذه المشكلة حيث يعمل الملح على إعادة ترسيب جزيئات التنجستون على الفتيل نفسه.

ولمصابيح الهالوجين التنجستون عمر أطول، وتعطينا إضاءة أكبر وتتميز بأن لها حجم أصغر مما يكافئها من المصابيح التقليدية، وهذا النوع من المصابيح يستخدم على نطاق واسع في صناعة السيارات.

الزجاج:

تعمل على إبعاد الهواء عن الفتيلة فتحفظها من الاحتراق. وتحتوي معظم المصابيح على خليط من الغازات غالبها من غازي الأرجون والنيتروجين، وذلك بدلاً من الهواء. وتساعد هذه الغازات في إطالة عمر الفتيلة وتمنع الكهرباء من الانتشار داخل الزجاج.



تُغطى زجاجة المصباح عادة بطبقة من طلاء يساعد في بعثرة الضوء من الفتيلة، ويقلل من بهره للعين. وتستخدم لذلك مادة السليكا، أو يمكن حفر الزجاجاة بحمض ما. أما المصابيح الملونة، فتُطلى بلون يحجب كل الألوان إلا لون الطلاء. وتنتج المصابيح في أشكال عدة بما في ذلك أشكال كشعلة النار، وأشكال كمثرية، وأخرى مستديرة أو أنبوبية.

وعندما تحترق المصابيح المتوهجة يكون السبب غالبًا التبخر التدريجي للفتيلة، وفي النهاية انقطاعها. وقبل أن يحدث ذلك، فإن تيارات من الغاز داخل الزجاجاة تقوم بنشر التنجستن المتبخر على السطح الداخلي للزجاجاة. ويتسبب التنجستن المتبخر في ترسيب طبقة سوداء على السطح تدعى اسوداد جدار الزجاجاة. وهذا الترسيب يحجب بعضًا من الضوء وبالتالي يقلل من كفاءة المصباح.

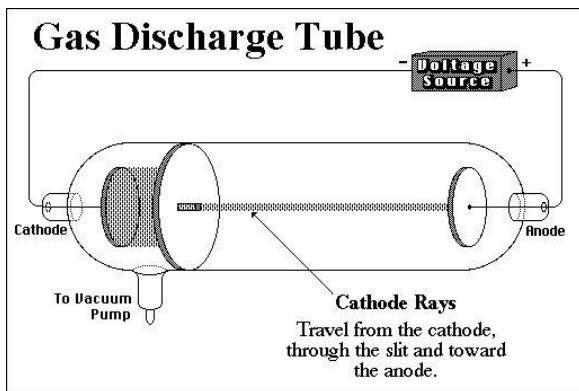
وفي أحد أنواع المصابيح ويُدعى مصباح التنجستن - الهالوجين يمكن تجنب عملية الاسوداد المذكورة آنفًا. ويحتوي مثل هذا المصباح على زجاجاة كوارتزية تحتوي على كمية قليلة من عائلة الهالوجين مثل البروم أو اليود. ويتحد الهالوجين داخل الزجاجاة مع بخار التنجستن ويكون غازًا. ويتحرك هذا الغاز حتى يلامس الفتيلة لكن حرارة الفتيلة العالية تعمل على حل الغاز. وبذا يعاد ترسيب التنجستن المتبخر على الفتيلة وينطلق الهالوجين ليتحد مرة أخرى مع التنجستن المتبخر من الفتيلة.

القاعدة

تحمل المصباح قائمًا وتثبته وتقوم بوصل المصباح بالدائرة الكهربائية.

✿ ويوجد عدة أنواع من المصابيح تعتمد على مبدأ الفتيل هي:

١. مصابيح الإنارة ذات الاستخدام العام
٢. المصابيح العاكسة
٣. المصابيح الأنبوبية
٤. المصابيح التجميلية
٥. مصابيح الإنارة الغامرة
٦. المصابيح المستخدمة في المسارح والاستوديوهات الإذاعية و التلفزيونية



مصابيح التفريغ الغازي

تقوم مصابيح التفريغ الغازية بإنتاج الضوء عن طريق مرور الكهرباء خلال غاز تحت الضغط، بدلاً من توهج الفتيلة. ومثل هذه العملية تدعى تفريغًا كهربائيًا. وتسمى مثل هذه المصابيح أحيانًا مصابيح تفريغ كهربائي. وتضم

هذه العائلة من المصابيح: المصابيح الفلورية ومصابيح النيون ومصابيح الصوديوم منخفضة الضغط ومصابيح بخار الزئبق ومصابيح الهاليد المعدنية ومصابيح الصوديوم عالية الضغط و سوف نتعرض لبعضها بشيء من التفصيل . ويُعدُّ ضوء القوس الكهربائي نوعاً من مصابيح التفريغ الغازي. ولكن التفريغ في هذه الحالة لا يتم داخل زجاجة .

أولاً: مصابيح التفريغ الزئبقية

تعتمد على استخدام بخار الزئبق داخل أنبوبة التفريغ ويوجد نوعين من هذه المصابيح

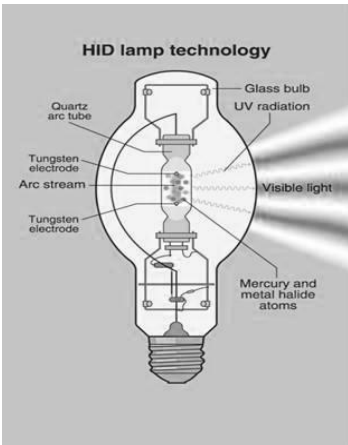
أ - مصابيح التفريغ ذات الضغط المنخفض.

ب - مصابيح التفريغ ذات الضغط العالي



ثانياً :مصابيح التفريغ ذات الضغط العالي

يوجد الزئبق في هذا النوع من المصابيح بشكل سائل وتضاف كمية من غاز خامل للمصباح كي تسهل عملية التفريغ وتصنع المصابيح الزئبقية الحديثة لتعمل في درجات حرارة مختلفة وتتميز بعمر تشغيل طويل.



ثالثاً : مصابيح الصوديوم

استخدم في هذا النوع من المصابيح الصوديوم حيث يوجد داخل أنبوبة التفريغ، ويقسم إلى نوعين حسب الضغط :

أ -مصابيح الصوديوم ذات الضغط المنخفض

ب - مصابيح الصوديوم ذات الضغط العالي

و على العموم لا تُستخدم المصابيح الفلورية كثيراً في المنازل، لكنها كثيرة الاستخدام في المكاتب والمدارس والمحلات التجارية. ويقوم مهندسو الإضاءة بتركيب أنواع أخرى من مصابيح التفريغ الغازي في المساحات الداخلية و الخارجية الواسعة، وتشمل مثل هذه المساحات المصانع والطرق ومواقف السيارات ومراكز التسويق والملاعب المدرّجة .وتستخدم معظم مصابيح النيون في الإعلانات التجارية.

وباستثناء المصابيح الفلورية فإن مصابيح التفريغ الغازي لا تستخدم في المنازل. فلون الأشياء يبدو مختلفاً عند إضاءة هذه المصابيح، كذلك تزيد تكلفة هذه المصابيح على مثيلاتها من المصابيح المتوهجة،

لكنها تُعمّر أطول وتعطي ضوءاً أشدّ مقابل كل واط من القدرة. ولذا فإن حساباً جامعاً لكل هذا قد يجعلها أرخص من المصابيح المتوهجة.

المصابيح الفلورية



المصباح الفلوري أداة في شكل أنبوب تنتج ضوءاً كهربائياً تستعمل على نحو واسع في المصانع والمكاتب والمدارس. والمصابيح المتوهجة أكثر استعمالاً في المنازل من المصابيح الفلورية. ويستهلك المصباح الفلوري من الكهرباء حوالي خمس ما يستهلكه المصباح المتوهج لإعطاء نفس كمية الضوء. وهو أيضاً ينتج خمس ما ينتج من حرارة، مع مقدار الضوء نفسه. ولهذا السبب، تسمى المصابيح الفلورية أحياناً الأضواء الباردة. وفضلاً عن ذلك، تعيش المصابيح الفلورية لمدة أطول بكثير من المصابيح المتوهجة. ويتكون المصباح الفلوري من أنبوبة زجاجية تحتوي على كمية قليلة من بخار الزئبق، وغاز آخر خامل تحت ضغط منخفض، غالباً ما يكون غاز الأرجون. وعلى السطح الداخلي للأنبوبة طبقة من مادة كيميائية تسمى المادة الفسفورية. انظر: المادة الفسفورية. وعلى كل من طرفي الأنبوبة قطب من سلك التنجستن مغطى بمواد كيميائية تسمى أكاسيد الأتربة النادرة. وتشمل الدورة الفلورية جهازاً يسمى الكابح، وهو الذي يمد المصباح بالجهد الكهربائي لتشغيله. وينظّم الكابح أيضاً سريان التيار الكهربائي في دورة المصباح.

وهناك ثلاثة أنواع من دوائر المصباح الفلوري هي:

١- المسبق التسخين

٢- السريع التشغيل

٣- الفوري التشغيل.

فالتراكيبات التي تستعمل الدوائر المسبقة التسخين أقلها تكلفة، وتوجد في بعض المساكن. وتركيبات الدوائر السريعة التشغيل أكثر كفاءة من تركيبات الدوائر المسبقة التسخين وأقل تكلفة من حيث التشغيل والصيانة، ويكثر استعمالها تجارياً.

وعند تشغيل المصباح المسبق التسخين أو المصباح السريع التشغيل يسري التيار الكهربائي عبر سلك التنجستن. ويصير السلك ساخناً وتطلق أكاسيد الأتربة فيه إلكترونات. وتصطدم بعض الإلكترونات بذرات الأرجون وتؤينها - أي تعطي الإلكترونات للذرات شحنة كهربائية موجبة أو سالبة. وعندما يتأين الأرجون يمكنه توصيل الكهرباء، فيسري تيار عبر الغاز من قطب إلى قطب مشكلاً قوساً (سيلاً من الإلكترونات). والمصابيح الفلورية التشغيل تعمل بجهد كهربائي عالٍ، بحيث يتكوّن القوس على الفور. وعندما يصطدم إلكترون في القوس بذرة زئبق فإنها ترفع من مستوى طاقة إحدى الإلكترونات في الذرة. وعندما يعود هذا الإلكترون إلى حالته الطبيعية يطلق أشعة فوق بنفسجية غير مرئية، تمتصها

المادة الفسفورية الموجودة على الجدران الداخلية للأنبوبة. وتتفلور (تتوهج) المادة الفسفورية نتيجة لذلك محدثة ضوءاً مرئياً. يتوقف لون الضوء الناتج على نوع المادة الفسفورية المستعملة.

مصابيح النيون

أنابيب مملوءة بالغاز، تتوهج عندما تحدث عملية تفريغ كهربائية داخلها. فغاز نيون نقي في أنبوب صافٍ يُعطي ضوءاً أحمر اللون. ويمكن إنتاج الضوء في ألوان أخرى بمزج غاز النيون بغازات أخرى، أو استخدام أنابيب ملونة أو مزيج من هاتين الطريقتين.



مصابيح بخار الزئبق

ولها زجاجتان إحداهما داخل الأخرى. وتسمى الزجاجاة الداخلية - وهي مصنوعة من الكوارتز - الأنبوب القوسي، أما الزجاجاة الخارجية فتقوم بحماية الأنبوب القوسي. ويحتوي الأنبوب القوسي على بخار زئبقي تحت ضغط أعلى مما يوجد في المصباح الفلوري؛ وبذا فإن المصباح البخاري هذا يستطيع إنتاج الضوء دون الحاجة إلى طلائه بمادة فوسفورية. وينبعث من البخار الزئبقي ضوء أزرق اللون مائل إلى الاخضرار إضافة إلى الأشعة فوق البنفسجية. وإذا كان مصباح بخار الزئبق مصنوعاً من زجاج صافٍ فإنه لا ينتج ضوءاً أحمر، وبذا فإن الأجسام الحمراء تبدو معه بنية اللون، أو



رمادية، أو سوداء. أما مصابيح بخار الزئبق التي يُعطى فيها سطح الزجاجاة الخارجية بمادة فوسفورية فإنها تقوم بإنتاج ضوء ذي عدة ألوان؛ إذ إن مادة الفوسفور تبعث ضوءاً أحمر عندما تقع عليها الأشعة فوق البنفسجية. وتُعمّر مصابيح بخار الزئبق أكثر من غيرها من المصابيح ذات القدرة المماثلة، ولكن هذه المصابيح تتطلب زمناً يبلغ نحو خمس إلى سبع دقائق لبناء ضغط البخار الزئبقي والوصول إلى سطوع كاملٍ للضوء.

مصباح الهاليد الفلزية

هذا المصباح شانته غيرها من مصابيح الغاز ومشابه جدا لمصابيح بخار الزئبق.



ومصباح المعادن هاليد ينتج ضوء من مزيج من الغازات معدنى هاليد ويتضمن قوس انبوب الضغط العالى مزيج من الارجون والزئبق ومجموعه متنوعه من الهاليدات الفلزية وهذا الخليط من الهاليدات يؤثر على طبيعة المنتج والتي تؤثر بشكل مباشر على ارتباط اللون ودرجة الحرارة وشدها مما يجعل زرقة خفيفه او اشد احمرار فعلى سبيل المثال فان غاز الارجون فى المصباح بسهولته المتايه يسهل ضرب قوس كهربائى عبر اثنين من الجهد وان الحرارة المتولده من القوس تبخر الزئبق ومعادن الهاليدات التى تنتج الضوء. كما يزيد من درجة الحرارة والضغط.

وظروف تشغيل القوس داخل الانبوب هي 90 - 70 رطل / البوصه المربعه (٤٨٠ - ٦٢٠ كيلوا باسكال و ٢٠٠٠ الى ١٠٩٠ درجه مؤويه) وهذه المصابيح شانها شان سائر المصابيح المفرغه من الغاز.

ومصابيح هاليد المعدنيه تحتاج الى المساعده وتوفير الادوات المساعده اللازمه فى بدء التشغيل وبدء تشغيل الفولتية المناسبه لها وتنظيم تدفق التيار فى المصباح, اما بالنسبه للطاقيه التى يستخدمها مصباح الهاليد حوالى ٢٤ % من الطاقه التى تنتج من هاليد المعدنيه الخفيفه 1 (65 - 115) مللى / وات مما يجعلها اكثر كفاءه من عامه مصابيح الفلورسنت وبقدر كبير اكثر كفاءه من وهج.

المناصر الرئيسيه لمكونات المصباح الهاليد

بعض الانواع قاعدتها المعدنيه لها E27 و E٢٦ و E39 و E40 وتليها (اديسون المسمار) وقدراتها ما بين ٥٠ و ٣٥٠٠ وات ويرجع فى تصميم هذه القدرات المختلفه على حسب رغبة البلد نفسها فى تصميم هذه القدرات المختلفه. ومكوناتها فى الغالب من السراميك وخليط من الحديد FERNICO والنيكل والكوبالت والسبائك التى تسمح بمرور التيار الكهربائى ومعظم الانواع مجهزه من الخارج بزجاج لحماية المكونات الداخليه للمصباح ويدعم هذا الاطار لقوس هذا المصباح انبوب لمنع الاكسده وفقدان الحرارة ومنع الموجه القصيره على ضوء الاشعه فوق البنفسجيه الناتجه عن تصرف بخار الزئبق.

مصادر أخرى للضوء الكهربائي

هناك مصدرا ضوء كهربائي ينبعث منهما ضوء خافت نتيجة استخدام الطاقة الكهربائية، وهما الصمام الثنائي مشع الضوء، واللوحات الكهروضوئية. ولا تتطلب هذه المصابيح زجاجة أو تقييماً أو فتيلة .

الصمامات الثنائية المشعة للضوء



وهي شرائح صغيرة من مادة زرنبيخيد الجاليوم - أو أي مادة شبه موصلة أخرى صلبة. وتعطي هذه الصمامات ضوءاً أحمر أو أصفر أو أخضر اللون عندما تُهيج ذراتها بطاقة كهربائية وتستهلك هذه الصمامات طاقة قليلة، كما أنها تدوم طويلاً جداً. وتستخدم مجموعات من هذه الصمامات في الحواسيب وحاسبات الجيب والساعات الرقمية لتكون أرقاماً أو حروفاً. يتألف إظهار نمطي مبني على هذه الصمامات من عدد من صمامات صغيرة يتم التحكم فيها فردياً بدوائر حاسوبية. وتعمل هذه الدوائر على إشعال نموذج معين من هذه الصمامات لتشكل حرفاً أو رقماً.

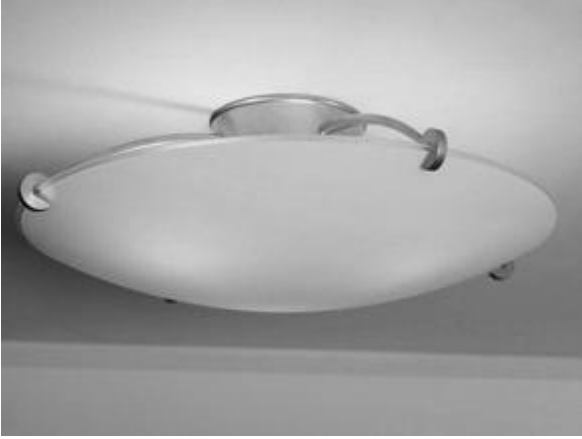
ويعتمد العديد من الحواسيب الحديثة والساعات الرقمية على مُظهِرات بلورية سائلة. وتستهلك هذه المُظهِرات الأخيرة قدرة أقل من الصمامات الثنائية المذكورة، لكنها لا تُرى إلا في وجود ضوء مباشر؛ نظراً لأنها لا تبعث الضوء من نفسها.

اللوحات الكهروضوئية

تتألف من طبقات من مواد فسفورية تحشر بين صفيحة معدنية وطلاءٍ شفافٍ يوصل الكهرباء. وعندما تسري الكهرباء خلال الصفيحة ومادة الطلاء فإن المواد الفوسفورية تنتج سطوعاً ذا لونٍ أخضر مائل إلى الزرقة. وتستهلك هذه اللوحات طاقةً قليلة. ولكن لوحةً عالية السطوع لا تنتج ضوءاً أكثر مما ينتجه أصغر مصباحٍ عادي. وتستخدم مثل هذه اللوحات أضواءً ليلية وفي لوحات القياس والأجهزة في بعض الطائرات والسيارات.

استخدام المصابيح في المنازل

مصباح الأسقف



تصدر مصابيح الأسقف ضوءاً منتشرأ أو مباشراً اعتماداً على غطاء المصباح، وتوفر إضاءة شاملة فوق كامل الغرفة.

إذا تم توجيه الضوء للأسفل، قومي بتركيب عاكس على اللمبة لمنع الوهج. هذا الإجراء ليس ضرورياً إذا كان موضع اللمبة مرتفعاً داخل غطاء المصباح، كما يحدث في حال الضوء الموضوع في علبة.

إذا تم توجيه الضوء إلى أعلى باتجاه سقف بلون أبيض أو لون فاتح، سينعكس الضوء عن السقف عائداً للأسفل إلى الغرفة.

يسمح لك مفتاح التحكم في شدة الإضاءة بالتحكم في الضوء، بحيث يمكن لنفس مصباح السقف أن يوفر ضوءاً أنعم أو أكثر سطوعاً.

إضاءة سطح العمل



أكثر أنواع الإضاءة عملية للإستخدام فوق سطح العمل بالمطبخ هي إضاءة سطح العمل. تحتاج إضاءة سطح العمل للتركيب على الجانب السفلي لخزانة علوية، بمحاذاة الحافة الأمامية. سيوفر ذلك إضاءة موجهة وجيدة التغطية فوق مساحة عمل كبيرة.

الإضاءة الموجهة لأسفل

تتدلى الإضاءة الموجهة لأسفل نزولاً من السقف وتوجه الضوء مباشرة لأسفل. وهي تصدر ضوءاً أكثر تركيزاً على نحو مباشر أكثر من أنواع مصابيح السقف الأخرى. عند تعليق عدة مصابيح موجهة لأسفل مع بعضها البعض يمكن توفير إضاءة فعالة بطول ممر أو ممشى مثلاً.



مصابيح الأرضية

تبعث مصابيح الأرضية إما ضوءاً موجهاً أو ضوءاً منتشرراً، اعتماداً على غطاء المصباح. الضوء الموجه نافع للإستخدام كمصباح للقراءة بجوار كرسي بذراعين.



المصابيح المعلقة

المصابيح المعلقة التي تتدلى من إرتفاع كبير تنتج إضاءة شاملة، بغض النظر عن كونها تحمل لمبات ذات عواكس أو لمبات موجهة.

المصباح المعلق فوق طاولة طعام يحتاج إلى تعليقه على إرتفاع ٥٥-٦٠ سم أعلى سطح الطاولة. هذا الإرتفاع منخفض بما يكفي لمنع الوهج، وأيضاً مرتفع بما يكفي كي لا يحجب المصباح الرؤية بين الأشخاص الجالسين إلى الطاولة.

للحصول على ضوء نقي ملائم لتناول العشاء، على سبيل المثال، إختاري غطاء مصباح بلون ابيض من الداخل.

