# Smart phosphorous pigments technology and its impact on the glass in hospitality establishments

**Prof. Dr. Hanaa El kazazz[1]  Dr. Mona Said[2]  Designer. Zainab Gamal[3]**

**Key Words:** Smart Phosphorous Pigments – Rare earth elements – Hospitality establishments

## Summary:

Hospitality services are thriving in almost any locality these days. This mainly driven by both business and leisure visits in different areas. When it comes to hospitality service providers, hotels and other lodging businesses are definitely on the front line. From a customer perspective, the quality of service is naturally one of the most important factors that will determine the popularity and sustainability of the hotel business. However, from a marketing perspective, before customer service comes a clear branding. This is where a good hotel signage comes in. if a hectic world of travelling; the essence of this signage can be easily overlooked. But, the power of good signage actually has an impact of the subconscious of existing and potential customers. It is not surprising, however, how signs can be easily taken for granted. Even business owners are guilty of this. When starting out with a business, the first few things considered are location, design, concepts, among others. The signage is often a decision left for another division. So there is need for developing signage by using long persistent pigments technology LPPs.

Presently, the word phosphorescent is defined as a phenomenon in which the electronic state of a substance is excited by some kind of external energy and the excitation energy is given of a as light. Here, the word light includes not only electromagnetic waves in the visible region of 400 to 700 nm, but also those in the neighboring regions on both ends, i.e, the near-ultraviolet and near- infrared regions. The synthesis method of LPPs plays a significant role in determining the features of microstructure and afterglow properties of the pigment. These methods are solid state reaction, sol-gel technique.

Using phosphorescent glass to produce luminescent glass signs in hospitality establishments add more value to these establishments as the hotel with memorable signage has higher chances of being identified as one of the landmarks of the locality.

The research problem is not using the long persistent phosphors for producing glass signs in hospitality establishments. That highlights the importance of this research in:

[1]) Head of Glass dep. - Faculty of Applied Arts- Helwan University.
[2]) Lecturer at Glass dep. - Faculty of Applied Arts- Helwan University.
[3]) Freelancer Designer.

- The importance of long persistent phosphors and its functional and aesthetic impact on glass signs design in hospitality establishments.
- Confirming the importance of the signs for hospitality establishments as one of the most important factors for its success.

This research aims to using long persistent phosphors for designing glass signs and to solve the research problem and achieve the aim of this research; types of signs that can be used in hospitality establishments have been examined. The research proposes designs for room number signs and emergency exit signs using the long persistent phosphors. Also proposes using glass pebbles treated with long persistent phosphors for decorating garden sidewalks in Strand Taba Heights Hotel. The hotel located in Taba, South Sinai, Egypt.

## محور البحث: الإبتكار في مجال الدعاية والإعلان

# تكنولوجيا الصبغات الذكية وأثرها على الزجاج في المنشآت السياحية بمصر

أ.د. هناء أحمد عبد الغني القزاز[1]، م.د. مني سيد رمضان[2] ، مصمم حر زينب جمال عبد الحميد[3]

**ملخص البحث**

**دأب العلماء والباحثون في مجال إنتاج الصبغات المشعة على تطوير تلك الصبغات وتحسينها للوصول الى صبغة تتميز بطول فترة إضاءة ذاتية في الظلام ، وتعتمد ميكانيكية عمل هذه الصبغات على الفوسفور الغير عضوي المحفز بأيونات العناصر الأرضية المشعة، كما يتجه العالم نحو التوفير الأمثل للطاقة وكيفية استغلال الطاقة النظيفة ولأن تكنولوجيا الصبغات الفسفورية هي نوع جديد من الصبغات لها من الأثر الفاعل في التقدم التكنولوجي والقيم الجمالية والوظيفية على الخامات التي تستخدم وتطبق تلك الصبغات وفي نفس الوقت هي صبغات صديقة للبيئة تسمى باللؤلؤ المضئ (Luminous Pearl) ، وتعطي وهج لوني فوسفورى أخضر وأخضر مصفر أو بنفسجي مزرق في الظلام (حسب العنصر الأرضي المشع المستخدم وحسب تصميم الخلطة المستخدمة) ، وبعد تعرض الصبغة لاستحثاث ضوئي يحفزها على تخزين الطاقة وفي الظلام تستمر الصبغة في إنتاج وهج لوني فوسفورى لمدة تختلف من عدة ثوان إلى ساعات – تبعا لنوع المادة المستخدمة – فى تخزين الطاقة (الضوء). تطبق تلك الصبغات الفسفورية على العديد من الخامات ومنها الخزفية والزجاجية وتستخدم تلك التطبيقات فى المنازل والمبانى العامة لتزيين وتجميل البيئة المحيطة كما تخلق جواً مريحاً لساكنيها بإستمتاعهم بمشاهدة التوهج اللونى خلال الظلام ، وتستخدم هذه الصبغات فى طلاءات اللافتات الإرشادية كدليل فى حالة الطوارئ لإخلاء المكان بطريقة منظمة مما يقلل من حالات الإرتباك بين الناس بطريقة موفرة للطاقة، وفي هذا البحث تم إلقاء الضوء على ماهية الصبغات الفسفورية وطرق انتاجها وكيفية تطبيقها على الزجاج، بالإضافة إلى تطبيقها في اللافتات الإرشادية ولافتات الدعاية بالمنشآت السياحية مما يساهم في تجميل وتزيين تلك المنشآت مع رفع القيم الجمالية والوظيفية لها.**

**الكلمات المفتاحية:**

**الصبغات الذكية – العناصر الأرضية المشعة– المنشآت السياحية.**

---

[1]أ.د. هناء القزاز – أستاذ ورئيس قسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية– جامعة حلوان– جمهورية مصر العربية.

[2]م.د. مني سيد رمضان- مدرس بقسم الزجاج- كلية الفنون التطبيقية– جامعة حلوان– جمهورية مصر العربية.

3زينب جمال عبد الحميد- مصمم حر- قسم الزجاج- كلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان- جمهورية مصر العربية.
E-mail: zainabgamal2@gmail.com

**مقدمة:**

**إزدهرت الخدمات السياحية فى الآونة الأخيرة فى مختلف البلدان حيث تقوم المنشآت السياحية بتقديم الخدمات سواء فى مجال الأعمال أو مجال الخدمات والزيارات الترفيهية ومن وجهة نظر العملاء فإن جودة الخدمات المقدمة من قبل المنشأة واحدة من أهم العوامل التى تحدد شعبية وسمعة المنشأة وكذلك إستدامتها على الرغم من أن من وجهة النظر التسويقية فإن الدعاية واللافتات للمنشأة السياحية تأتى أهميتها فى مرتبة أعلى من الخدمات التى تقدمها المنشأة فى الخطة الترويجية للمنشأة ، وفى وجود هذه الحالة من الرغبة الشديدة فى السفر لدى الكثير من الأشخاص فى مختلف البلدان فإن ملاحظة لافتات الدعاية أصبح أكثر سهولة وفى الواقع فإن جودة اللافتات لها أثر قوى على العقل اللاواعى للعملاء الحاليين وكذلك المحتملين للمنشأة وبالرغم من هذا فإن أمر اللافتات وتصميمها والعمل على تطويرها لا يتم التعامل معه على قدر أهميته بالنسبة للمنشآت حتى أن أصحاب هذه المنشآت أنفسهم يقعو ن فى نفس الخطأ ويتحملون مسئوليةِ هذا الأمر ، فعند التخطيط لإقامة منشأة سياحية فإن العوامل التى تؤخذ فى الإعتبار هى الموقع والتصميم وهوية المنشأة أما بالنسبة للافتات فإنها فى العادة لا تأخذ نفس أهمية العوامل الأخرى ولا يتم بذل المجهود الكبير لتصميمها، وهناك العديد من الأسباب التى تجعل أصحاب المنشآت السياحية يولوا إهتماماً أكبر للافتات داخل المنشأة سواء كانت هذه المنشأة قائمة بالفعل أو سوف يتم إنشاءها،[1] ومن هنا تحددت مشكلة البحث في:**

**عدم الإستفادة من الصبغات الفوسفورية فى إنتاج لافتات زجاجية داخل المنشآت السياحية، وقد تبلورت أهمية البحث في أنه:**

- **يلقي الضوء على الصبغات الفوسفورية وأهميتها الوظيفية والجمالية في تصميم اللافتات الإرشادية والدعائية داخل المنشآت السياحية.**
- **التأكيد على أهمية اللافتات داخل المنشآت السياحية بإعتبارها أحد العوامل الهامة فى إنجاح المنشأة السياحية .**

**أما هدف البحث فيتبلور في: إستخدام الصبغات الفوسفورية في تصميم لافتات إرشادية زجاجية تعلى من القيمة الجمالية والوظيفية للافتة.**

**وللتوصل لحل لمشكلة البحث ولتحقيق الهدف من البحث تم دراسة أنواع اللافتات داخل المنشأة السياحية، وقدم البحث أفكاراً تصميمية للافتات الغرف ولافتات مخارج الطوارئ الزجاجية والمعالجة بالصبغات الفوسفورية وكذلك تحديد لممرات الحدائق بالحصى الزجاجى داخل فندق "ستراند طابا هايتس" بمدينة طابا بمنطقة جنوب سيناء.**

[1]) Jonathan Groucutt, Peter Leadley and Patrick Forsyth. Marketing: essential principles new realities. London and Sterling, VA. 2004.

## أهمية لافتات الدعاية واللافتات الإرشادية بالنسبة للمنشآت السياحية:

**1- أن اللافتات القوية والجيدة تؤكد على العلامة التجارية للمنشأة فالعلامات التجارية ليست محصورة فقط على المنتجات التجارية الإستهلاكية فالمنشآت السياحية أيضاً تحتاج إلى علامة تجارية محددة ومن العوامل التى تؤكد وتخدم هذا الأمر هى لافتات الدعاية فهى التى تخل الإنطباع الأول لدى العملاء وتعزز من صورة المنشأة.**

**2- تعبر اللافتات عن المنشأة السياحية حيث أن الخدمات المقدمة للعملاء والتصميم الداخلى للمنشأة لا يستطيعان التعبير عن المنشأة السياحية بنفس القدر التى تعبر عنه اللافتات وخاصة فى الأماكن العامة فعند التسويق إلى أى منشأة سياحية فإن الطريقة الأسهل هى تقديمه من خلال اللافتات والإعلانات وبعد تفعيل أثر هذه اللافتات ونجاحها فى إقناع العملاء بزيارة المنشأة يتوالى التعرف على الخدمات التى تقدمها تلك المنشأة أى أن اللافتات هى المفتاح الأول لنجاح المنشأة السياحية.**

**3- لافتات الدعاية القوية تجعل من المنشأة السياحية معلم سياحى معروف فكلما كانت اللافتات قوية ولها أثر فى الذاكرة كلما زادت الفرصة أت تتحول المنشأة السياحية إلى واحدة من نقاط الإستدلال والمعالم الرئيسية للمنطقة الموجودة بها.[1]**

**وللأسباب السابقة فإن الحاجة إلى تطوير اللافتات سواء الدعائية أو الإسترشادية من حيث التصميمات والخامات المستخدمة أصبح أمراً ضرورياً لإنجاح المنشآت السياحية ولعل إستخدام الصبغات الذكية الفوسفورية وتطبيقها على اللافتات له من الأثر العظيم فى تطويرها من حيث رفع قيمتها الوظيفية والجمالية مع مراعاة الحفاظ على البيئة حيث تعد هذه الصبغات من الخامات الصديقة للبيئة والتى ليس لها أى آثار سلبية أو أضرار على البيئة الأمر الذى أصبح من الأولويات الأساسية فى عالمنا اليوم والذى يجب مراعاته من قبل المنشآت السياحية.**

## أنواع اللافتات داخل المنشأة السياحية:

**قبل البدء فى توضيح وشرح ماهية الصبغات الفوسفورية وأنواعها وطرق إنتاجها لابد من إلقاء الضوء على أهم أنواع اللافتات الموجودة داخل المنشأة السياحية والتى لها دور كبير فى تسهيل تنقل النزلاء داخل المنشأة أثناء فترة إقامتهم كما تساعدهم على إيجاد وسائل الراحة الموجودة داخل المنشأة والتى يبحثون عليها من أجل إقامة أمتع والتى سوف يتم تطبيق تلك الصبغات عليها لتعزيز القيم الجمالية والوظيفية لها حيث تنقسم تلك اللافتات كالتالى:**

**1- اللافتات التى تحمل أرقام الغرف (Room Number Signs):**

[1] ) www.foxdeliciashotel.com,

**تعد اللافتات التى تحمل أرقام الغرف من اللافتات الأساسية التى تستخدم فى المنشآت السياحية فهى تساعد النزلاء للتفرقة بين الغرفة وتحديد الغرفة الخاصة بهم ويمكن القول أن لافتات أرقام الغرف تعد الأهم حيث انها الأهم بالنسبة للنزلاء ومن الضرورى أن تعبر لافتات الغرف عن العلامة التجارية للمنشأة للتأكيد على جودة الخدمة.**

**2- اللافتات التوجيهية (Directory Signs):**

**نوع آخر من اللافتات الأساسية داخل المنشأة السياحية هى اللافتات التوجيهية فهى اللافتات التى تساعد النزلاء للوصول إلى أى وجهة يرغبوها داخل المنشأة كما أنها تقوم بعرض الخدمات ووسائل الراحة والترفيه التى تقدمها المنشأة وإستخدام هذه اللافتات التوجيهية يولد شعور بالإرتباط بالمنشأة لدى النزلاء من خلال توفير وسائل الراحة اللازمة لهم، ومن أمثلة هذه اللافتات لافتات حجرة الغسيل، غرف خلع الملابس عند حوض السباحة، النادى الرياضى والمصاعد.**

**3- لافتات الخروج (Exit Signs):**

**تلعب لافتات الخروج دوراً حيوياً ليس فقط فى توجيه وإرشاد حركة المرور داخل المنشأة ولكن أيضاً توجيه النزلاء إلى المخارج فى حالة الطوارئ وهى تشمل لافتات التوجيههه لأبواب الخروج والدرج وكذلك المخارج الخاصة المصممة لذوى الإعاقة.[1]**

## مصطلح الوهج الفوسفورى:

**ظهر هذا المصطلح فى بداية القرن السابع عشر وظل له معنى ثابت لم يتغير حيث يقال أن الكيميائى ( Vin Centinus Casciarolo) فى مدينة بولونيا بإيطاليا قد وجد حجراً بللورياً لامعاً عند سفح أحد البراكين وقام بتعريضه لعملية إحتراق داخل فرن بإستخدام الفحم بغرض تحويل هذا الحجر إلى معدن نفيس ولكنه لم يحصل على أية معادن كناتج لهذه العملية لكنه وجد أن الحجر يقوم بإشعاع اللون الأحمر فى الظلام بعد تعرضه لضوء الشمس وسمى هذا الحجر (Bolognin Stone) وإستناداً إلى المعرفة الحديثة وجد أن مادة كبريتيد الباريوم ( $BaSo_4$) الموجودة فى الحجر أختزلت نتيجة عملية الإحتراق إلى ( BaS) والتى تعد الآن احد االمواد المضيفة أو المستقبلة للصبغات الفوسفورية.[2]**

**بعد هذا الإكتشاف تم العثور على العديد من الأحجار المماثلة فى أماكن مختلفة من أوروبا وسميت هذه الأحجار الباعثة للضوء ( Phosphors) وتعنى هذه الكلمة باليونانية "حامل النور" ويظهر هذا الحجر الأساطير اليونانية**

---

[1]) https://ortweinsign.com/blog/interior-hotel-signs/

[2]) Shigeo Shionoya and William M.Yen. Phosphor Handbook, CRC Press LLC, USA, 2000.

كتجسيد لكوكب فينو ، وقبل إكتشاف حجر بولونيا وجد أن اليابانيين قد صنعوا طلاءات فوسفورية من أصداف البحر و قد دونت هذه الحقيقة فى القرن العاشر عن طريق وثيقة صينية إسمها ( Song Dynasty) ومن المثير أن نعلم أن صناعة المواد الفوسفورية تمت أول مرة باليابان.[1]

وتشمل كلمة (Luminescence) كلاً من (Fluorescence) و(Phosphorescence) وتم إستخدامها أول مرة من قبل الفيزيائى الألمانى ( Eilhardt Widemann) فى عام 1888 ويرجع أصل هذه الكلمة إلى الكلمة اليونانية (Lumin) والتى تعنى الضوء( Light) وأطلقت كلمة ( Fluorescence) لتدل على الوهج الذى يحدثه فلوريد الكالسيوم ($CaF_2$) والذى يستمر لمدة قصيرة بعد تعرضه للإستثارة، وحالياً تعرف كلمة (Luminescence) على أنها الحالة التى تستثار فيها إلكترونات المادة عن طريق مصدر خارجى للإستثارة وتعود هذه الطاقة مرة أخرى على هيئة ضوء وكلمة ضوء هنا لاتشمل فقط الموجات الكهرومغناطيسية فى المدى المرئى ما بين 400-700 نانومتر ولكنه يشمل أيضا المناطق الأقرب للأشعة الفوق بنفسجية والأقرب للأشعة تحت الحمراء.

خلال المنتصف الأول من هذا القرن تم التركيز على دراسة الفرق بين ظاهرتى ( Fluorescence) و (Phosphorescence) وكان الجدل حول المدة التى يستمر فيها الإشعاع بعد زوال مصدر الاستثارة وكذلك الحرارة الناتجة عن هذا الإشعاع. وفى الإستخدام الحديث يسمى الضوء الوقتى المنبعث من المادة أثناء تعرضها لمصدر إستثارة ب (Fluorescence) أما الضوء المنبعث من المادة والمرئى بالعين المجردة والذى يستمر لفترة من الزمن بعد زوال مصدر الإستثارة ب (Phosphorescence) ولابد من الأخذ فى الإعتبار أن هذه الظواهر والتعريفات تنطبق فقط على المواد غير العضوية.[2]

## طرق تحضير الصبغات الفوسفورية:

### 1- تفاعل الحالة الصلبة / Solid State Reaction :

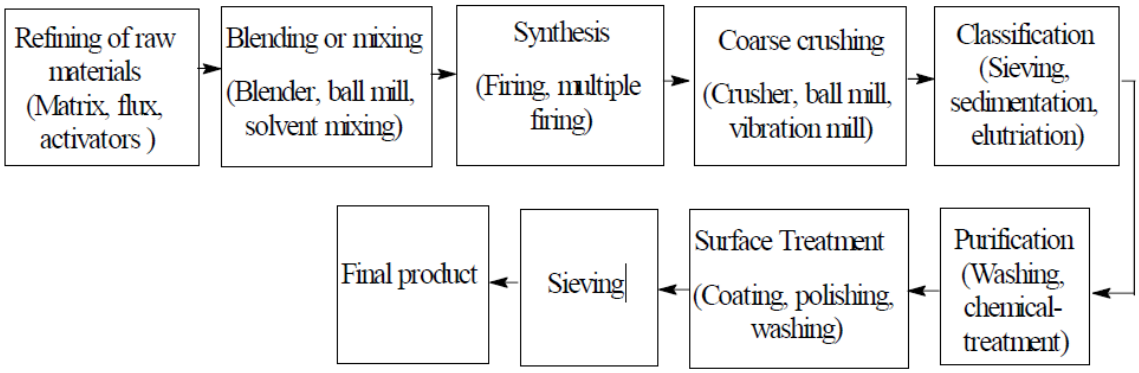
يتم تحضير الصبغات الفوسفورية فى معظم الأحيان بإستخدام طريقة تفاعل الحالة الصلبة بين المواد الخام فى درجة حرارة عالية حيث يتم أولاً يتم خلط المواد المضيفة أو المستقبلة بعد أن تم تنقيتها و توصيلها إلى درجة عالية من النقاء مع محفزات ظهور اللون وكذلك مساعدات الصهر ليتكون خليط متجانس ثم يتم حرق هذا الخليط فى درجة حرارة عالية.

---

[1]) Marco Bettinelli, Kari Olavi Eskola, Jorma Holsa and Hogne Jungner, The Bologna Stone: History's First Persistent Luminescent Material, EUROPEAN JOURNAL OF MINERALOGY, OCTOBER 2012.

[2]) Jorma Holsa, Persistent Luminescence Beats the Afterglow:400 Years of Persistent Luminescence, The Electrochemical Society Interface, Winter 2009.

**بعد ذلك يتم سحق المنتج الناتج من عملية الإحتراق و تصنيفه عن طريق غربلته لإزالة الحبيبات الخشنة والرديئة وكذلك إزالة الجبيبات شديدة النعومة لتتبقى الحبيبات ذات الحجم المناسب فقط والرسم التخطيطى التالى يوضح خطوات هذه العملية.[1]**




شكل (1): رسم تخطيطى يوضح مراحل عملية تفاعل الحالة الصلبة.[2]

**2- طريقة Sol-gel / Sol-gel Technique:**

**عادة ما تستخدم الصبغات الفوسفورية فى أجهزة العرض على هيئة مساحيق وتتحدد جودة هذه الأجهزة على جودة تلك المساحيق فالمساحيق ذات البللورات المتساوية فى الحجم تعد المثالية لهذا الغرض والتى يتم تحضيرها باسطة الطرق الكيميائية الرطبة (Wet Chemical Methods) وخاصة طريقة Sol-gel وتتم عملية ال Sol-gel خلال سلسلة من العمليات الكيميائية والتى تشمل التحليل بالماء والتحول إلى مادة جيلاتينية ثم التجفيف والمعالجة الحرارية وتعد الألوكسيدات (Alkoxides) من المواد الأساسية المستخدمة فى هذه الطريقة حيث يتم عمل مزيج من الماء والكحول وحمض الهيدروكلوريك وإضافته إلى ( Metal Alkoxides) وتتم عملية التحليل المائى لل ( Metal Alkoxides) فى وجود حمض الهيدروكلوريك البللورى ( HCl Catalyst) والتى ينتج عنها هيدروكسيد المادة الأولية ومن الممكن التعبير عن هذا التفاعل بالمعادلة الآتية**

$$(OR)_3\text{–Si–Or} + H_2O \rightarrow (OR)_3\text{–Si–OH} + ROH$$

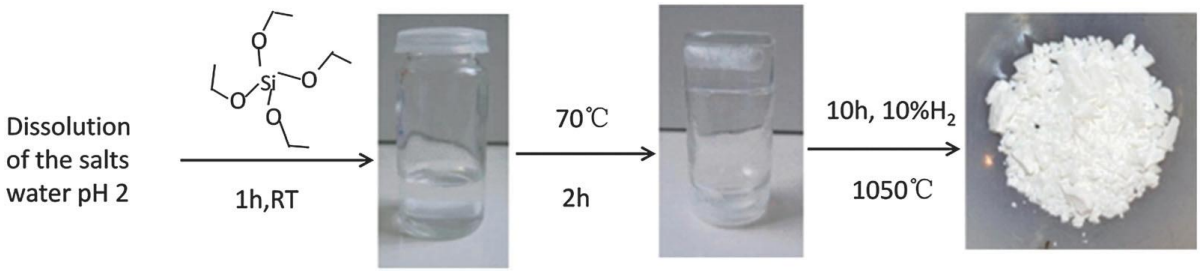
**حيث تعبر R عن مجموعة الألكيل وخلال عملية التحليل المائى يمكن إضافة المحفزات أو مساعدات التحفيز.**

**وتعرف كلمة Sol على أنها تعليق بللورات صلبة فى سائل ليصبح لها قوام غروى أما كلمة gel فهى المادة الجيلاتينية الناتجة من عملية ال Sol ويتم مزج الجل الناتج من هذه العملية مع كمية مناسبة من مساعدات الصهر**

[1]) Mihail Nazarov and Do Younh Noh, New Generation of Europium and Terbium Activated Phosphors from Synthesis to Applications, Taylor and Francis Group, LLc, P.p 27-30, 2012.

[2]) مرجع سابق.

**ثم طحنه ليتحول إلى مسحوق ناعم ثم يتم تعريض هذا المسحوق إلى المعالجة الحرارية وتختلف درجة الحرارة تبعاً لنوع المادة الفوسفورية المراد إنتاجها. [1]**




شكل (2): يوضح مراحل إنتاج صبغة فوسفورية بإستخدام طريقة Sol–gel[2]

**مثال لإنتاج صبغة فوسفورية ذات لون أخضر مصفر من التركيب الكيميائى ( Pr6O11–Doped (SrAl2O4:Eu2+, Dy3+, Y3+ بطريقة Sol–gel:**

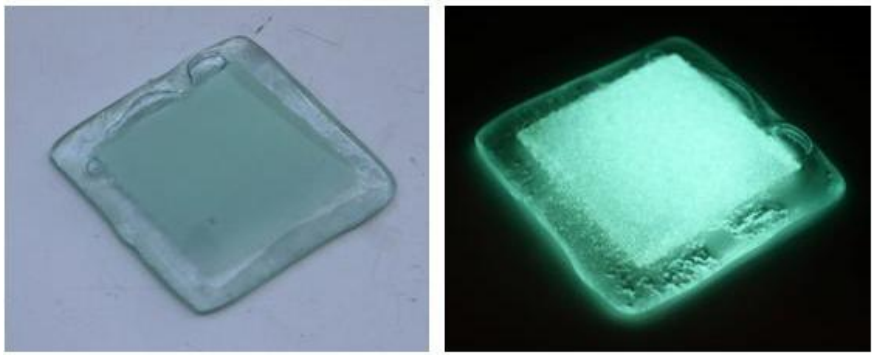
**لإنتاج هذه الصبغة تم وزن خمس خلطات (A–E) بنسب مختلفة من مواد عالية النقاء وخلطها باضافة كحول الآيزوبروبيل في الخلاطة لمدة ساعة ( 200لفة/ دقيقة)، كما تم تجفيف المحلول الناتج في فرن تجفيف عند درجة حرارة 90°م لمدة 12 ساعة، كما تم تلدين البودرة الناتجة في فرن انبوبي متصل بأنبوبتين غازيتين (نيتروجين وهيدروجين) باستخدام بوادق من الألومينا عالية النقاء في درجة حرارة تتراوح بين 1400 – 1550°م و زمن 1–5ساعات ، ثم تم طحن ونخل البودرة وتم استخدام حبيبات ذات احجام أقل من 90ميليميكرون، كما تم عمل عدة تحليلات منها تحليل التأكد من تجانس حجم الحبيبات باستخدام جهاز Laser particle size analysis والميكروسكوب الإلكتروني لفحص حجم وتوزيع الحبيبات ومورفولوجية السطح وتحليل العناصر الداخلة في التركيب.[3]**

---

[1]) Hom Nath LUITEL, Preparation and Properties of Long Persistent Sr4Al14O25 Phosphors Activated by Rare Earth Metal Ions, Saga University, March 2010.

[2] ) reproduced with permission from ref. 85, copyright 2013, Proceedings of the National Academy of Sciences.

[3]) Hanaa El KAZAZZ , Erkul KARACAOĞLU , Bekir KARASU , Mustafa AĞATEKİN. Production of Pr6O11-DOPED SrAl2O4:Eu2+, Dy3+, Y3+ yellowish-green phosphors and their usage in artistic glasses Anadolu University Journal of Science and Technology, Applied Sciences and Engineering. 2012.



شكل (3): يوضح تطبيق الصبغة الفوسفورية ذات اللون الأخضر المصفر ذات التركيب الكيميائى Pr6O11−Doped SrAl2O4:Eu2+, Dy3+, Y3+ بين طبقتين من الزجاج الشفاف المعالج بتقنية اللصق الحرارى وعلى اليسار يظهر لون الزجاج فى الإضاءة الطبيعية وعلى اليمين يظهر لون الزجاج فى الظلام.

## نماذج لتطبيقات الصبغات الفوسفورية على المنتجات الزجاجية:

**إنتشر إستخدام الصبغات الذكية فى الآونة الاخيرة فى العديد من المنتجات المصنوعة من الخامات المختلفة مثل البلاستيك واللدائن والأخشاب وأحبار الطباعة والدهانات والورق وكذلك الأقمشة والمنسوجات ومما لاشك فيه أن تكنولوجيا الصبغات الفوسفورية وتطبيقها على خامة الزجاج كان لها أثر كبير فى تطور هذه الخامة وإستحداث أنماط تصميمية وإستخدامية جديدة للزجاج إعتماداً على مميزات تلك الصبغات والتى تعلى من القيمة الجمالية للزجاج مع الحفاظ على استهلاك الطاقة والبيئة، وبالرغم من أن إستخدام الصبغات الذكية فى الزجاج يعد أمراً حديثاً إلا أن هناك العديد من التطبيقات الناجحة لتلك الصبغات على الزجاج مثل التطبيقات على العبوات الزجاجية والمنتجات الزجاجية المستخدمة لأغراض ديكورية والأحواض الزجاجية والسلالم الزجاجية وكذلك الحصى الزجاجى ، ويعد إستخدام الصبغات الفوسفورية فى البلاطات الزجاجية (الموزاييك) من أنجح التطبيقات لتلك الصبغات على الزجاج والتى لها الكثير من الإستخدامات مثل أرضيات أحواض السباحة والأرضيات المكسوة بالموزاييك وغيرها ، ومن أمثلة تطبيقات الصبغات الفوسفورية على الزجاج:**

شكل (4): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية لإنتاج عبوات زجاجية ويظهر فى الصورة مظهر العبوات الزجاجية المتوهجة فى الظلام والتى تعطى ألوان الأزرق المخضر والبنفسجى المزرق والأخضر المصفر.[1]

[1]) http://www.juventudsucre.com/9e7041-mason-jar-firefly-lights-quick-shopping

شكل (5 أ، ب): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية على السلالم الزجاجية حيث يظهر فى الشكل 5أ السلم فى الإضاءة الطبيعية وفى الشكل 5ب فى الظلام حيث تتوهج درجات السلم باللون الأزرق.[1]

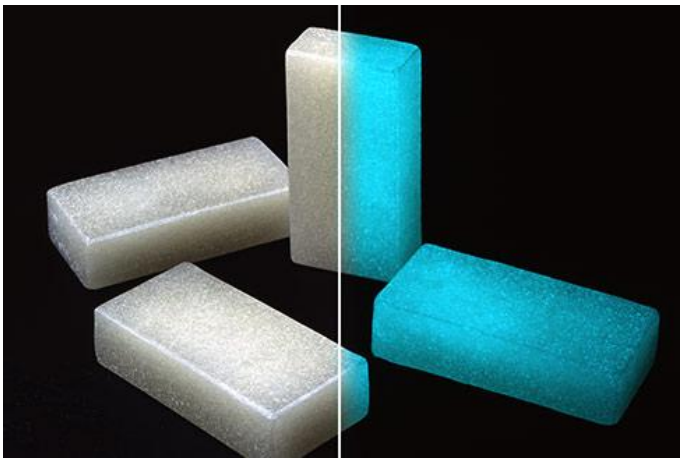
شكل (6): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية فى جزء زجاجى لسطح منضدة من أجل إعطاء لمسة جمالية للمنضدة وتعزيز مظهر الخشب المصنوع منه السطح.[3]

شكل (7): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية على الأحواض الزجاجية.[2]

[1]) http://ketzaconcrete.ca/
[2]) http://www.lambrosrealty.com.au/lambros--blog/?p=1921
[3]) http://glassworksinc.com/portfolio/countertops/

شكل (8 أ، ب): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية فى البلاطات الزجاجية والمستخدمة كتكسية لحوض إستحمام، وفى الشكل 8 أ يظهر الحوض فى الإضاءة العادية والشكل 8ب فى الظلام حيث يتوهج الحوض بدرجات من اللون الأزرق.[1]

شكل (9 أ، ب): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية فى البلاطات الزجاجية (الموزاييك) والمستخدمة كتكسية للحوائط، وفى الشكل 9أ يظهر الحائط فى الإضاءة العادية والشكل 9ب فى الظلام حيث يتوهج الحائط بدرجات من اللون الأزرق.[2]



شكل (10): يوضح إستخدام الصبغات الفوسفورية فى إنتاج قوالب زجاجية تتوهج فى الظلام لينبعث منها اللون الأزرق.[3]

[1]) http://www.lucedentro.com/en/products/catalogue/photoluminescent-mosaic-opus-one/
[2])http://arquitetesuasideias.com.br/wpcontent/uploads/2016/06/pastilha_luminescente_arquitete_suas_ideias_04.jpg
[3]) http://www.archiexpo.fr/prod/tgp-architectural/product-56868-127312.html

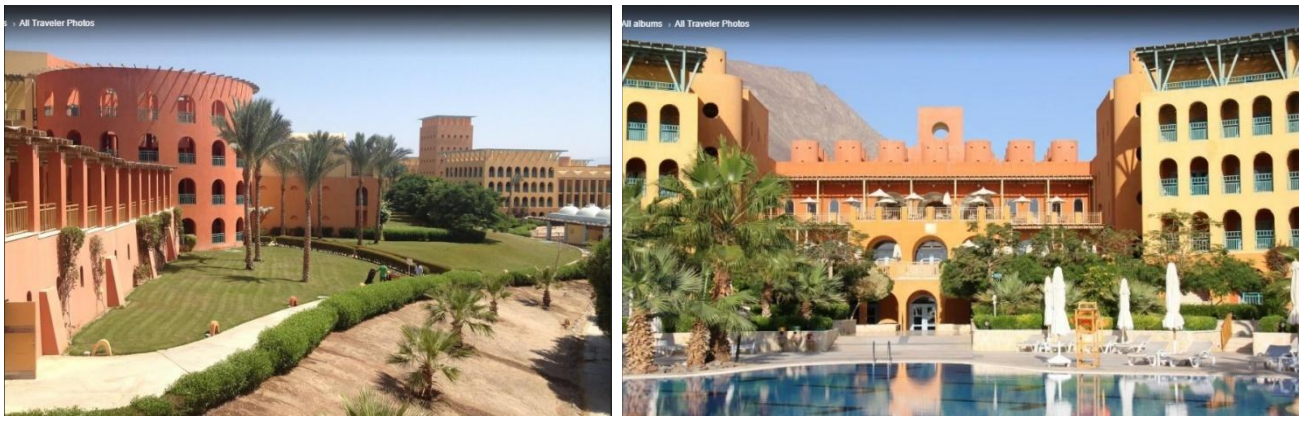
**تطبيق الصبغات الذكية فى اللافتات الإرشادية ولافتات العرض:**

**إن التطبيق الأولى للصبغات الفوسفورية عبارة عن مادة سميت باللؤلؤ المضئ ( Luminous Pearl) وهى مادة تعطى فى الظلام وهج فوسفورى أخضر اللون وحتى الآن تستخدم معظم الصبغات الفوسفورية فى الظلام فى شاشات العرض أو لافتات العرض كذلك لافتات الأمان الإسترشادية ، وفى عام 1866 تم إنتاج أول نموذج للمواد الفوسفورية المعتمدة على كبريتيد الزنك ( ZnS) على يد الكيميائى ( Theodore Sidot) وكانت تستخدم فى صناعة التلفاز أما الآن فإن الصبغات الفوسفورية التجارية أصبح لها إستخدامات واسعة فى مجال لافتات الطوارئ والدهانات المشعة على الطرق السريعة والمطارات والمبانى ولافتات مخارج الطوارئ ولكنها لا تعتمد فى صناعتها على الكبريتات مثل النماذج القديمة بل تعتمد على عنصر اليوروبيوم Eu المستخدم مع الألومينات مثل ...$SrAl_2O_4:Eu^{2+},Dy^{3+}$,etc حيث أنها أكثر أماناً من الكبريتات ولها ثبات كيميائى أعلى وليس لها أى إشعاعات ضارة ، ومن الملحوظ أن الصبغات الفوسفورية المنتجة على هيئة مساحيق لها مميزات تتفوق بها على الصبغات المنتجة على هيئة كتلة ؛ فمن إحدى مميزاتها أن المساحيق من الممكن أن تخلط مع الصبغات والطلاءات المستخدمة لتلوين الأسطح على الرغم من أن الصبغات المنتجة على هيئة كتل لها وهج لونى أقوى و مدة زمنية أطول لإستمرار هذا الوه ج، وتستخدم هذه الصبغات فى طلاءات اللافتات الإرشادية كدليل فى حالة الطوارئ لإخلاء المكان بطريقة منظمة مما يقلل من حالات الإرتباك بين الناس بطريقة موفرة للطاقة.[1]**

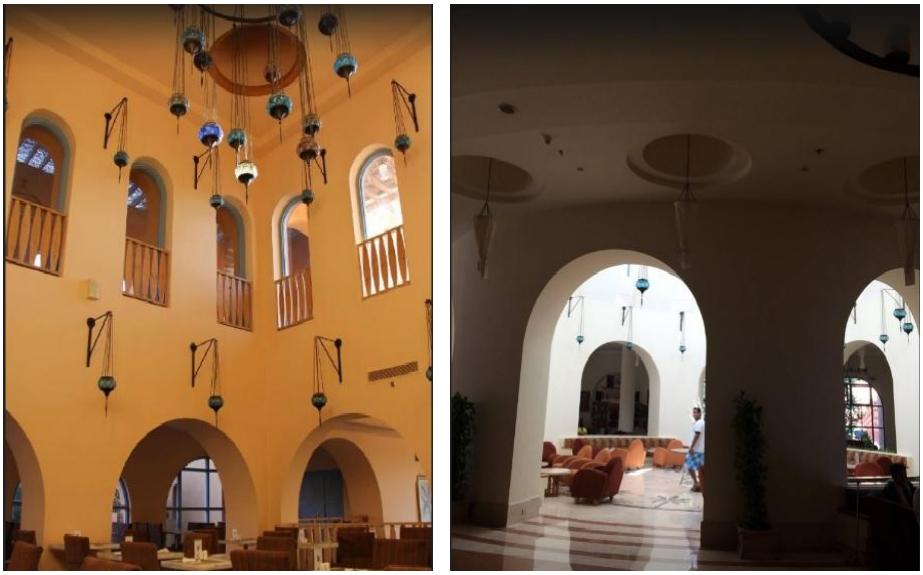
**ومما لاشك فيه أن إستغلال المنشآت السياحية لهذه الصبغات الذكية وتطبيقها على اللافتات الإرشادية ولافتات الدعاية سيكون له أثراً عظيماً يعود على كلاً من المنشأة والبيئة ؛ فمن ناحية سوف تستغل المنشأة السياحية هذه التكنولوجيا فى توفير الطاقة المطلوبة لإضاءة تلك اللافتات كما ستعلى من القيم الجمالية داخل المنشأة بإستغلال المظهر الجذاب للوهج اللونى المنبعث من تلك الصبغات فى الظلام ومن ناحية أخرى سوف تلعب المنشأة السياحية دوراً هاما فى الحفاظ على البيئة بإستخدام تلك التكنولوجيا النظيفة والتى ليس لها أي آثار سلبية على البيئة.**

[1]) Arunachalam Lakshmanan, Luminescence And Display Phosphors:Phenomena and Applications, Nova Science Publishers, Inc, 2008

**الجزء التالى يشرح تطبيق للصبغات الذكية على الافتات الإرشادية داخل فندق "ستراند طابا هايتس" والذى يقع فى منطقة طابا جنوب سيناء، جمهورية مصر العربية ، وتتسم محافظة جنوب سيناء بطبيعتها الصحراوية وثقافتها البدوية لذا يظهر هذا الطابع فى الطراز المعمارى للفندق حيث يتميز باللمسة البدوية لتتماشى طبيعته المعمارية مع البيئة البدوية المحيطة به وكذلك تصميمه الداخلى من حيث الأثاث ووحدات الإضاءة لذلك سوف نقوم فى هذا الجزء بعرض بعض التصميمات لتطبيقات الصبغات الفوسفورية على اللافتات داخل الفندق مثل اللافتات التى تحمل أرقام الغرف ولافتات مخارج الطوارئ وكذلك أيضاً تطبيقات الصبغات الفوسفورية فى الحصى الزجاجى وإستخدامه فى تحديد ممرات الحدائق داخل الفندق مع مراعاة إستخدام العناصر البدوية فى التصميمات المقترحة لتتماشى مع طبيعة الفندق المعمارية الخارجية والداخلية ، الأشكال أرقام ( 11 أ،ب) و( 12 أ،ب) توضح شكل الفندق من الخارج والداخل و الطراز المعمارى له والذى سيلقى بظلاله على الأفكار التصميمية المقرحة.**




شكل (11 أ،ب): يوضح الطراز المعمارى الخارجى للفندق والذى يحمل لمسة من الطابع البدوى.



شكل (12 أ،ب): يوضح الطراز المعمارى الداخلى للفندق و كذلك وحدات الإضاءة واللذان يحملان الطابع البدوى.

**وفى الجزء التالى تم دراسة اللافتات الموجودة داخل الفندق سواءاً لافتات الغرف أو لافتات مخارج الطوارئ وكذلك أيضاً دراسة لممرات الحدائق، ويقدم البحث أفكاراً تصميمية للافتات الغرف ومخارج الطوارئ تحمل الطابع البدوى الذى يتميز به الطراز المعمارى للفندق والتى تعتمد على الصبغات الفوسفورية للإستفادة منها فى رفع القيمة الجمالية والوظيفية لتلك اللافتات، كما يقدم البحث فكرة تصميمة لتحديد ممرات الحدائق بالحصى الزجاجى المعالج بالصبغات الفوسفورية.**

شكل (13): يوضح لافتات الأرقام للغرف للفندق ويتضح أنها لاتحمل نفس الطابع الذى يحمله الفندق والتى من الممكن إستغلال الصبغات الفوسفورية لرفع قيمتها الوظيفية والجمالية.

شكل (14): يوضح فكرة تصميمية للافتة زجاجية لأرقام الغرف عليها زخارف تحمل الطابع البدوى والمعالجة بالصبغات الفوسفورية

شكل (15): يوضح فكرة تصميمية أخرى للافتة زجاجية لأرقام الغرف عليها زخارف تحمل الطابع البدوى والمعالجة بالصبغات الفوسفورية.

**وبدراسة ممرات الحدائق داخل الفندق شكل (16 أ،ب،ج،د) ظهر عدم الإهتمام بتحديد هذه الممرات للتأكيد عليها وتوضيحها وبالتأكيد فإن إستخدام الحصى الزجاجية المعالجة بالصبغات الفوسفورية فى تحديد ممرات الحدائق سوف يعلى من القيمة الجمالية والوظيفية لها وإظهارها بقوة خاصة فى الظلام.**

شكل (16 أ،ب،ج،د): يوضح ممرات الحدائق داخل الفندق ويظهر فيها عدم الإهتمام بتلك الممرات وعدم إستغلال الصبغات الفوسفورية فى تحديدها.

شكل (17 أ،ب): صور توضح الحصى الزجاجى المعالج بالصبغات الفوسفورية والمستخدمة فى تحديد ممرات الحدائق داخل الفندق وذلك عن طريق وضع الحصى الزجاجى على جوانب الممرات ويظهر الأثر الجمالى والوظيفى لأستخدام تلك الصبغات حيث تتوهج الممرات فى الظلام باللون الأخضر المصفر.

**كما يمكن تحديد ممرات الحدائق بالحصى الزجاجى وذلك عن طريق توزيع الحصى على الممر ذاته وليس على جوانب الممر.**

شكل (18): يوضح توزيع الحصى الزجاجى على ممر الحديقة على هيئة منحنيات تتنوع الوان الحصى بين الأزرق والأخضر المصفر.

شكل (19): يوضح توزيع الحصى الزجاجى على ممر الحديقة بشكل عشوائى تتنوع الوان الحصى بين الأزرق والأخضر المصفر.

**ويقترح البحث إستخدام الصبغات الفوسفورية وتطبيقها على لافتات زجاجية تستخدم فى مخارج الطوارئ الأمر الذى يسهل ملاحظة تلك اللافتات فى الظلام فى حالة الطوارئ والحد من حدوث حالة إرتباك بين النزلاء للبحث عن تلك المخارج.**

شكل (20): يوضح لافتة زجاجية توجه النزلاء لمخارج الطوارئ وتتوهج فى الظلام باللون الأخضر المصفر.

شكل (21): يوضح لافتة زجاجية توجه بإستخدام التليفون المخصص لحالات الطوارئ والتى تتوهج أيضاً فى الظلام باللون الأخضر المصفر.

## المراجع:


1- Arunachalam Lakshmanan, Luminescence And Display Phosphors:Phenomena and Applications, Nova Science Publishers, Inc, 2008.

2- Hanaa El KAZAZZ , Erkul KARACAOĞLU , Bekir KARASU , Mustafa AĞATEKİN. Production OF Pr6O11-DOPED SrAl2O4:Eu2+, Dy3+, Y3+ ywllowish-green phosphors and their usage in glass. Anadolu University journal of science and technology, Applied Sciences and Engineering. 2012.

3- Hom Nath LUITEL, Preparation and Properties of Long Persistent Sr4Al14O25 Phosphors Activated by Rare Earth Metal Ions, Saga University, March 2010.

4- Jorma Holsa, Persistent Luminescence Beats the Afterglow:400 Years of Persistent Luminescence, The Electrochemical Society Interface, Winter 2009.

5- Jonathan Groucutt, Peter Leadley and Patrick Forsyth. Marketing: essential principles new realities. London and Sterling, VA. 2004.

6- Marco Bettinelli, Kari Olavi Eskola, Jorma Holsa and Hogne Jungner, The Bologna Stone: History's First Persistent Luminescent Material, EUROPEAN JOURNAL OF MINERALOGY, OCTOBER 2012.

7- Mihail Nazarov and Do Younh Noh, New Generation of Europium and Terbium Activated Phosphors from Synthesis to Applications, Taylor and Francis Group, LLc, P.p 27-30, 2012.

8- Reproduced with permission from ref. 85, copyright 2013, Proceedings of the National Academy of Sciences.

9- Shigeo Shionoya and William M.Yen. Phosphor Handbook, CRC Press LLC, USA, 2000, Pp 3-4.

**مواقع الإنرنت:**


**1- www.foxdeliciashotel.com**
**2- https://ortweinsign.com/blog/interior-hotel-signs/**
**3- http://www.juventudsucre.com/9e7041-mason-jar-firefly-lights-quick-shopping**
**4- http://ketzaconcrete.ca/**
**5- http://www.lambrosrealty.com.au/lambros--blog/?p=1921**
**6- http://glassworksinc.com/portfolio/countertops/**