

٧٠٠٠

۸۷، ۱، ۱، ۷۲۲

۸۷، ۶۵



دانشگاه شهید بهشتی

دانشکده علوم

گروه شیمی

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد شیمی معدنی

عنوان:

سنتز، شناسایی و تثبیت کمپلکسهای آلومینیوم، تیتانیوم و نیوبیوم

۸- هیدروکسی کوئینولین بر روی بستر مزوپور سیلیکای MCM-41

به عنوان مدلی برای دیودهای نورافشان آلی

نگارش:

سید یوسف فضائلی حسینی نژاد

استاد راهنما:

دکتر مصطفی محمدپور امینی

استاد مشاور:

دکتر حمید رضا خواصی

شهریور ماه ۱۳۸۷

۱۰۸۰۸۵

کتابخانه مرکزی دانشگاه شهید بهشتی

۱۳۸۷ / ۱۰ / ۶

بسمه تعالی

« صور تجلسه دفاع پایان نامه دانشجویان دوره کارشناسی ارشد »

تهران ۱۹۸۳۹۶۳۱۱۳ اوین

تلفن: ۲۹۹۰۱

بازگشت به مجوز دفاع شماره ۲۰۰/۱۹۵۳/د مورخ ۸۷/۵/۷ جلسه هیأت داوران
ارزیابی پایان نامه آقای سید یوسف فضائی حسینی نژاد به شماره شناسنامه
۲۲۱۰ صادره از مشهد متولد ۱۳۶۲ دانشجوی دوره کارشناسی ارشد ناپیوسته رشته
شیمی - شیمی معدنی

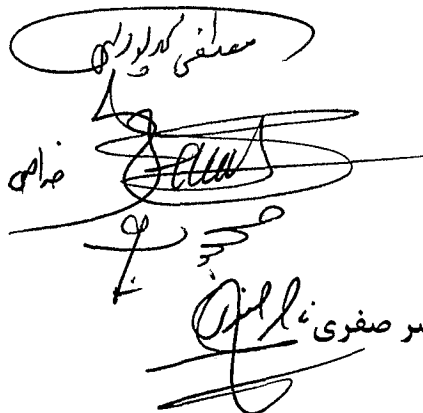
با عنوان:

سنتز، شناسایی و تثبیت کمپلکسهای آلومینیوم، تیتانیوم و نیوبیوم -۸
هیدروکسی کوئینولین بر روی بستر مزو پور سیلیکای MCM-41 به عنوان مدلی
برای دیودهای نورافشان آلی

به راهنمایی:

دکتر مصطفی محمدپور امینی

طبق دعوت قبلی در تاریخ ۱۳۸۷/۶/۲۰ تشکیل گردید و براساس رأی هیأت داوری و با
عنایت به ماده ۲۰ آئین نامه کارشناسی ارشد مورخ ۷۵/۱۰/۲۵ پایان نامه مزبور با
نمره ۱۹۹ و درجه عالی مورد تصویب قرار گرفت.



مصطفی محمدپور امینی
حمیدرضا خواصی
علیرضا محبوب
ناصر صغری

۱- استاد راهنما: آقای دکتر مصطفی محمد پور امینی

۲- استاد مشاور: آقای دکتر حمیدرضا خواصی

۳- استاد داور: آقای دکتر علیرضا محبوب

۴- استاد داور و نماینده تحصیلات تکمیلی: آقای دکتر ناصر صغری

تشکر و قدردانی:

با حمد و سپاس به درگاه ایزد یکتا، در ابتدا لازم می‌دانم از زحمات بی‌دریغ اساتید ارجمندم جناب آقای دکتر مصطفی محمد پور امینی و جناب آقای دکتر حمیدرضا خواصی تشکر و قدردانی نمایم.

از هیئت محترم داوران جناب آقای دکتر علیرضا محبوب و جناب آقای دکتر ناصر صفری که زحمت بررسی و قضاوت این پایان نامه را تقبل فرموده‌اند تشکر و تقدیر می‌نمایم.

همچنین از دوست عزیزم جناب آقای دکتر مهدی میرزایی بخاطر راهنمایی‌های ارزنده در تمام زمینه‌ها تشکر و قدردانی می‌نمایم. همچنین از پدر و مادر عزیزم و خواهر و برادران مهربانم که همیشه همراه و مشوق من بوده‌اند سپاسگزارم.

در پایان از خانم منیره کریم زاده، مهدی زروج حسینی، شهزاد فیضی و کلیه دوستان عزیزم در آزمایشگاه دکتر پور امینی تشکر و قدردانی می‌نمایم.

تقديم به

پدر، مادر

و استاد عزيزم

چکیده

استفاده روز افزون از تکنولوژی لوله های دیود نورافشان آلی (OLED's) در صنعت نمایشگرهای مسطح و صنایع نظامی وابسته بدلیل کاربردهای نمایشی با محتوای اطلاعاتی بالا منجر به تحقیقات گسترده روی آنها گشته است. در این پایان نامه کمپلکس های ۸-هیدروکسی کوئینولین، ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین و ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین آلکوکسیدهای تیتانیوم، نیوبیوم و آلومینیوم با آلکوکسیدهای تیتانیوم ایزوپروپوکساید، تیتانیوم اتوکساید، نیوبیوم اتوکساید و آلومینیوم n-بوتوکساید تهیه شد. کمپلکس های تهیه شده با طیف سنجی های جرمی، مادون قرمز، ماورای بنفش و رزونانس مغناطیسی هسته شناسایی شدند و ساختار آنها بوسیله پراش اشعه ایکس از تک بلور تعیین شد. نتایج نشان داد مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیوم اتوکسید و تیتانیوم ایزو پروپوکسید ترکیبات دیمری با پل های اتوکسی یا ایزو پروپوکسی بوده و دارای مرکز تقارن می باشند. اما مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید ترکیبات تترامر با پل های اکسو یا اتوکسی بوده و دارای مرکز تقارن می باشند. مطالعات نظری مقدماتی نیز توسط نرم افزارهای Gaussian و AIM 2000 برای بررسی عوامل موثر بر تغییرات ساختاری کمپلکس ها انجام شد. کمپلکس های سنتز شده، بر روی بستر های مزوپور سیلیکاتی که دارای حفرات نانو می باشند به وسیله واکنش مستقیم در حلال تولوئن تثبیت شد، همچنین با استفاده از پیش ماده آلومینیوم n-بوتوکساید، کمپلکس ۸-هیدروکسی کوئینولین آلومینیوم n-بوتوکساید سنتز و سپس بر روی سطح مزوپور سیلیکای MCM-41 تثبیت شد. تمامی کمپلکسهای تثبیت شده بر روی سطح مزوپور سیلیکای MCM-41 با روش پراش اشعه ایکس در زوایای پایین، آنالیز حرارتی (TGA/DTA) و طیف سنجی مادون قرمز شناسایی گردیدند. نتایج نشان داد با تثبیت کمپلکسهای ذکر شده روی بستر MCM-41، مزوپور بودن حفظ شده، پایداری حرارتی بالا و درصد بالای حضور کمپلکس ها نیز بدست آمده است. همچنین شدت رنگ این مواد نیز دلیلی بر حضور مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین و پتانسیل بالای این مواد برای استفاده در صنعت دیودهای نور افشان آلی میباشد.

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

- ۱-مقدمه..... ۱
- ۱-۱- معرفی دیودهای نورافشان آلی..... ۱
- ۱-۱-۱- اصول OLED ها..... ۳
- ۱-۱-۲- خصوصیات کاتد و آند..... ۴
- ۱-۱-۳- ویژگی های مواد ناقل الکترون و حفرات..... ۶
- ۱-۱-۴- مکانیسم نورافشانی در دیودها..... ۷
- ۱-۲- مواد نور افشان..... ۹
- ۱-۲-۱- مروری بر کمپلکس های ۸-هیدروکسی کوئینولین..... ۹
- ۱-۲-۲- تغییر طول موج ساطع شده..... ۱۲
- ۱-۲-۳- مروری بر مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین الکوکسیدهای نیوبیوم، تیتانیوم و برخی بررسی های ساختاری مربوطه ۱۳
- ۱-۲-۴- بررسی ساختار بلوری و مولکولی مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین..... ۱۴
- ۱-۲-۵- مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید..... ۱۶
- ۱-۲-۶- مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیوم الکوکسید ۱۷
- ۱-۲-۷- سنتز ترکیبات الکوکسیدی جدید تیتانیوم..... ۲۰
- ۱-۳- سیلیکای مزوپوروس..... ۲۱
- ۱-۳-۱- مروری بر مواد مزوپور..... ۲۱
- ۱-۳-۲- سنتز و مکانیسم تهیه سیلیکای مزوپور..... ۲۲

- ۳-۳-۱- مکانیسم قالب بندی بلور مایع..... ۲۳
- ۴-۳-۱- مدل موازنه بار..... ۲۵
- ۵-۳-۱- مکانیسم صفحات چین خورده..... ۲۶
- ۶-۳-۱- مدل سیلیکاتروپیک بلور مایع..... ۲۶
- ۷-۳-۱- تثبیت کمپلکس ها بر روی سطوح مزوپوروس سیلیکای MCM-41..... ۲۷

فصل دوم: بخش تجربی

- ۱-۲- مواد..... ۳۰
- ۲-۲- خشک نمودن حلالها..... ۳۰
- ۳-۲- دستگاهها..... ۳۰
- ۴-۲- تهیه ترکیبات..... ۳۱
- ۱-۴-۲- تهیه مشتقات آلکوکسیدهای تیتانیم..... ۳۱
- ۱-۱-۴-۲- تهیه تیتانیم اتوکسید..... ۳۱
- ۲-۱-۴-۲- تهیه مشتق ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین تیتانیم اتوکسید..... ۳۲
- ۳-۱-۴-۲- تهیه مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیم اتوکسید..... ۳۴
- ۴-۱-۴-۲- تهیه مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیم ایزوپروپوکساید..... ۳۵
- ۲-۴-۲- تهیه آلکوکسیدهای نیوبیم..... ۳۶
- ۱-۲-۴-۲- تهیه نیوبیم پنتا اتوکسید..... ۳۷
- ۲-۲-۴-۲- تهیه مشتق ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین نیوبیم اتوکسید..... ۳۷
- ۳-۲-۴-۲- تهیه مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین نیوبیم اتوکسید..... ۳۹
- ۳-۴-۲- جمع آوری اطلاعات ساختار بلوری و مولکولی لیگاند ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین..... ۴۱

۴۲.....	۵-۲- سنتز مزوپوروس سیلیکات MCM-41
۴۴.....	۶-۲- تثبیت کمپلکس های ۸- هیدروکسی کوئینولین بر روی سطوح مزوپوروس سیلیکاتی-MCM-41
۴۴.....	۱-۶-۲- تثبیت کمپلکس ۸- هیدروکسی کوئینولین آلومینیوم n-بوتوکسید بر روی بستر MCM-41
۴۶.....	۲-۶-۲- تثبیت مشتق ۸- هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین تیتانیم اتوکسید بر روی بستر MCM-41
۴۸.....	۳-۶-۲- تثبیت مشتق ۵-کلرو ۸- هیدروکسی کوئینولین تیتانیم اتوکسید بر روی بستر MCM-41
۴۹.....	۴-۶-۲- تثبیت مشتق ۵-کلرو ۸- هیدروکسی کوئینولین تیتانیم ایزوپروپوکسید بر روی بستر MCM-41
۵۱.....	۵-۶-۲- تثبیت مشتق ۵-کلرو- هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید بر روی بستر MCM-41
۵۳.....	۶-۶-۲- تثبیت مشتق ۸- هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین نیوبیوم اتوکسید بر روی بستر MCM-41

فصل سوم: نتایج و بحث

۵۵.....	۳- نتایج و بحث
۵۵.....	۳-۱- شناسایی مشتقات ۸- هیدروکسی کوئینولین آلکوکسیدهای فلزی تهیه شده و بحث پیرامون ساختار و ویژگی های آنها
۵۵.....	۳-۱-۱- آلکوکسیدهای تیتانیم

MCM-۳-۲-۲-۲-تثبیت مشتقات ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیوم و نیوبیوم اتوکسید بر روی بستر	41
۷۶.....	
MCM-۳-۲-۲-۳-تثبیت مشتق ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین نیوبیوم اتوکسید و مشتق ۵-کلرو ۸-	۷۷
هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید بر روی بستر MCM-41.....	
۷۷.....	
MCM-۳-۳-برسی رفتار حرارتی کمپلکس های تثبیت شده ۸-هیدروکسی کوئینولین بر روی سطوح	۷۸
مزوپوروس سیلیکاتی MCM-41.....	
۷۸.....	

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱. شمای کلی یک OLED (مرجع: سایت تخصصی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی) ۴
- شکل ۱-۲. نمایش شماتیک سطوح انرژی برای یک وسیله دارای چهار لایه شامل: آند، لایه ناقل حفره (HTL)، لایه ناقل الکترون (ETL) و کاتد..... ۵
- شکل ۱-۳. ساختار مواد ناقل الکترون..... ۵
- شکل ۱-۴. ساختار مواد ناقل حفرات مکانیسم ۶
- شکل ۱-۵. نمایش شماتیک مسیر جذب فلوئورسانس و فسفرسانس (مرجع: سایت تخصصی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی) ۸
- شکل ۱-۶. نمایش شماتیک مکانیسم نورافشانی در دیودها (مرجع: سایت تخصصی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی) ۹
- شکل ۱-۷. دیاگرام OLED تانگ و وان اسلایک و ساختار مواد مورد استفاده آنها [۱۷] ۱۰
- شکل ۱-۸. نمایش شماتیک Alq3 که نشان دهنده انتقال بار از حلقه فنوکسید به حلقه پیریدیل در لیگاند کوئینولینولامی باشد..... ۱۱
- شکل ۱-۹. ساختار بلوری، ۵-کلرو-۸-هیدروکسی کوئینولین (a)، ۸-هیدروکسی کوئینولین (b) [۵۲] ۱۴
- شکل ۱-۱۰. ساختار بلوری، ۲-متیل-۸-هیدروکسی کوئینولین [۵۶]..... ۱۵
- شکل ۱-۱۱. ساختار مشتق نیوبوم اتوکسید با لیگاند ۸-هیدروکسی کوئینولین (نسبت ۲ به ۱) [۵۸] ... ۱۶

- شکل ۱-۱۲. ساختار مشتق نیوبیوم اتوکسید با لیگاند ۸-هیدروکسی کوئینولین (نسبت ۱ به ۲) [۴۰]..... ۱۷
- شکل ۱-۱۳. ساختارهای مشتق ۸-هیدروکسی کوئینولین و تیتانیوم ایزو پروپوکسید [۶۰]..... ۱۸
- شکل ۱-۱۴. ساختارهای مشتق ۸-هیدروکسی کوئینولین و تیتانیوم متوکسی اتوکسید [۶۱]..... ۱۹
- شکل ۱-۱۵. ساختارهای مشتق ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیوم اتوکسید [۶۲] ۱۹
- شکل ۱-۱۶. مکانیسم قالب بندی بلور مایع (LCT) برای تشکیل MCM-41(A) فاز بلور مایع شروع به تشکیل شدن نموده و (B) انیون سیلیکات شروع به تشکیل شدن نموده [۶۶]..... ۲۴
- شکل ۱-۱۷. نمایش شماتیک مونتاژ لوله های سیلیکاتی برای تشکیل MCM-41. (۱) پخش اتفاقی میله های استوانه ای در مخلوط. (۲) برهمکنش گونه های سیلیکاتی با هم. (۳) چیدمان میله های استوانه ای روی همدیگر. (۴) حرارت دادن و بر همکنش نهایی..... ۲۵
- شکل ۱-۱۸. نمایش مدل موازنه چگالی بار [۸۰، ۸۱] ۲۵
- شکل ۱-۱۹. نمایش مکانیسم صفحات چین خورده [۶۶] ۲۶
- شکل ۱-۲۰. نمایش مدل سیلیکاتروپیک بلور مایع. (a) محلول حاوی مواد اولیه آلی و معدنی (b) واکنشهای مقدماتی اولیه بعد از مخلوط شدن (c) واکنشهای واحدهای الیگومری سیلیکات با مولکولهای سورفاکتانت و تغییرات فازی [۸۲] ۲۷
- شکل ۳-۱. طیف IR ترکیب ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین..... ۵۶
- شکل ۳-۲. ساختار ترکیب دی-μ-اتوکسی-بیس [دی اتوکسی (۲-متیل ۸-کوئینولیناتو) تیتانیوم (IV)]..... ۵۶
- شکل ۳-۳. ساختار ترکیب بیس {μ اتوکسی-دی-μ اکسو- [اتوکسی (۵-کلرو-۸-کوئینولاتو) نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V)} ۶۳

- شکل ۳-۴. ساختار ترکیب بیس { 1μ اتوکسی - دی- 1μ اکسو-} [اتوکسی (۵-کلرو-۸-کوئینولاتو) نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V) ۶۷
- شکل ۳-۵. نمایش ارتباط الکترونی بین گروه متیل هیدروکسی کوئینولین و گروههای اتوکسید (a) و نمایش ۲ جفت الکترون اکسیژن پل بین دو اتم نیوبیوم و مقایسه آن با ملکول آب ۷۱
- شکل ۳-۶. نمایش ارتباط فضایی بین گروه متیل هیدروکسی کوئینولین و گروههای اتوکسی ۷۲
- شکل ۳-۷. الگوی پراش اشعه ایکس در زوایای پایین کمپلکس ۸- هیدروکسی کوئینولین آلومینیوم n- بوتوکسید روی بستر MCM-41 ۷۴
- شکل ۳-۸. الگوی پراش اشعه ایکس در زوایای پایین بستر MCM-41 ۷۴
- شکل ۳-۹. الگوی پراش اشعه ایکس در زوایای پایین کمپلکس ۸- هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین تیتانیم اتوکسید روی بستر MCM-41 ۷۶
- شکل ۳-۱۰. الگوی پراش اشعه ایکس در زوایای پایین مشتق ۵-کلرو ۸- هیدروکسی کوئینولین تیتانیم ایزوپروپوکسید روی بستر MCM-41 ۷۷
- شکل ۳-۱۱. الگوی پراش اشعه ایکس در زوایای پایین مشتق ۵-کلرو ۸- هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید روی بستر MCM-41 ۷۸
- شکل ۳-۱۲. الگوی آنالیز حرارتی پایین کمپلکس ۸- هیدروکسی کوئینولین آلومینیوم n- بوتوکسید روی بستر MCM-41 ۷۹
- شکل ۳-۱۳. الگوی آنالیز حرارتی مشتق ۵-کلرو ۸- هیدروکسی کوئینولین تیتانیم ایزوپروپوکسید روی بستر MCM-41 ۸۰

شکل ۳-۱۴. الگوی آنالیز حرارتی مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید روی بستر
MCM-41.....۸۱

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۱. اثر نسبت مولی سورفاکتانت به سیلیکا بر روی ظهور مزوفاز های مختلف..... ۲۲
- جدول ۱-۲. اطلاعات کریستالوگرافی ترکیب دی- μ -اتوکسی-بیس [دی اتوکسی (۲-متیل-۸-کوئینولیناتو) تیتانیوم (IV)]..... ۳۳
- جدول ۲-۲. اطلاعات کریستالوگرافی ترکیب بیس { μ -اتوکسی-دی- μ -اکسو- [اتوکسی (۲-متیل-۸-کوئینولاتو) نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V)}..... ۳۸
- جدول ۳-۲. اطلاعات کریستالوگرافی ترکیب بیس { μ -اتوکسی-دی- μ -اکسو - [اتوکسی (۵-کلرو-۸-کوئینولاتو) نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V)}..... ۴۰
- جدول ۴-۲. اطلاعات کریستالوگرافی ترکیب ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین ۴۱
- جدول ۵-۲. اطلاعات پراش اشعه ایکس در زوایای پایین ترکیب MCM-41..... ۴۳
- جدول ۶-۲. اطلاعات پراش اشعه ایکس در زوایای پایین کمپلکس ۸-هیدروکسی کوئینولین آلومینیوم n- بوتوکسید روی بستر MCM-41 ۴۵
- جدول ۷-۲. اطلاعات پراش اشعه ایکس در زوایای پایین ۸-هیدروکسی ۲-متیل کوئینولین تیتانیوم اتوکسید روی بستر MCM-41 ۴۷
- جدول ۸-۲. اطلاعات پراش اشعه ایکس در زوایای پایین مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین تیتانیوم ایزوپروپوکسید روی بستر MCM-41 ۵۰
- جدول ۹-۲. اطلاعات پراش اشعه ایکس در زوایای پایین مشتق ۵-کلرو ۸-هیدروکسی کوئینولین نیوبیوم اتوکسید روی بستر MCM-41 ۵۲
- جدول ۱-۳. طول و زاویه‌های پیوند انتخابی ترکیب دی- μ -اتوکسی-بیس [دی اتوکسی (۲-متیل-۸-کوئینولیناتو) تیتانیوم (IV)]..... ۵۸

- جدول ۳-۲. طول و زاویه‌های پیوند انتخابی ترکیب بیس { μ اتوکسی-دی- μ اکسو-} [اتوکسی (۵-کلرو-
 ۸=کوئینولاتو)نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V) ۶۴
- جدول ۳-۳. طول و زاویه‌های پیوند انتخابی ترکیب بیس { μ اتوکسی-دی- μ اکسو-} [اتوکسی (۲متیل-۸-
 کوئینولاتو)نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V) ۶۸
- جدول ۳-۴. مقایسه طول و زاویه‌های پیوند انتخابی ترکیب بیس { μ اتوکسی-دی- μ اکسو-
 [اتوکسی (۲متیل-۸-کوئینولاتو)نیوبیوم (V)] تری اتوکسی نیوبیوم (V) } با داده های نرم افزار
 گوسین ۷۰

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- معرفی دیودهای نورافشان آلی^۱:

در سال های اخیر صنعت صفحه نمایش مسطح^۲ به دلیل موفقیت حاصل از استفاده از نمایشگر های بلور مایع^۳ (LCD) رشد روز افزونی یافته است. همزمان با این رشد روزافزون، تکنولوژی لوله های دیود نورافشان آلی (OLEDs)، نیز به دلیل کاربردهای نمایشی با محتوای اطلاعاتی بالا^۴ به رقابت با LCD ها پرداخته است، بطوریکه در حال حاضر تنها رقیب اساسی برای صنعت LCD می باشد [۱]. استفاده از لوله های دیود نورافشان آلی به دلایل ذیل دارای مزیت می باشد:

۱- زاویه دید عریض ($> 170^\circ$)

۲- نمایش سریعتر اطلاعات

۳- نورانی بودن بیشتر

۴- انعطاف پذیری

۵- وزن سبک

۶- توان الکتریکی نسبی بیشتر

بیشترین استفاده از لوله های دیود نورافشان آلی در تولید وسایل الکترونیکی قابل حمل کوچک از قبیل تلفن های همراه، دوربین های دیجیتال، DVD ها و نمایشگر های مربوط به خودروها می باشد. رقم فروش این محصولات در سال ۲۰۰۵ حدود ۷۰۰ میلیون دلار بوده، که شرکت های NEC, Pioneer, Philips Electronics, Samsung بیشترین سهم درآمد را به خود اختصاص داده اند [۲]. تولید نور به وسیله بر انگیختن مواد آلی برای اولین بار در دهه ۱۹۶۰ مشاهده گردید، هنگامی که با اعمال چند صد ولت پتانسیل الکتریکی جریان الکتریکی از میان یک تک بلور آنتراسن عبور داده شد [۳].

¹ organic light-emitting diodes

² Flat-panel display

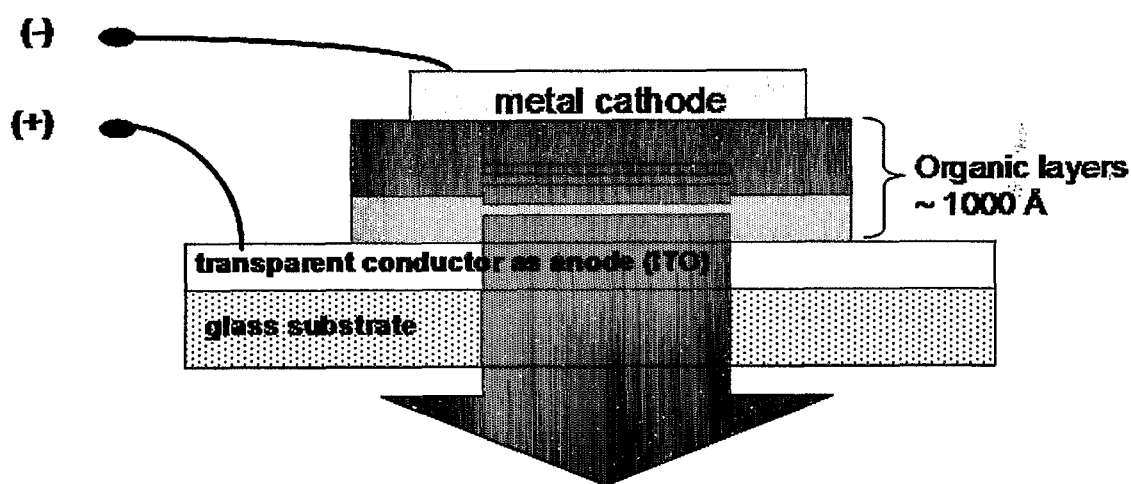
³ Liquid-crystal display

⁴ High-information content

با پیشرفت این تکنیک در دهه ۱۹۸۰، اولین وسیله الکتریکی نورافشان که حاوی دو لایه نازک از مواد آلی بود توسط شرکت کداک^۵ ساخته شد. توزیع مجدد بارهای الکتریکی به تله افتاده در مواد آلی نورافشان، باعث به وجود آمدن نور سبزرنگ با بازده کوانتومی ۱٪ گردید [۴]. امروزه بازده این مواد آلی نورافشان تا ۲۰٪ افزایش یافته است [۵].

۱-۱-۱- اصول OLED ها

ساختار اساسی یک OLED در شکل ۱-۱ نشان داده شده است. اصل اساسی در مورد یک OLED تزریق الکترونها از یک الکتروود و تزریق حفره ها از الکتروود دیگر میباشد. الکترون ها از میان لایه ناقل الکترون^۶ (ETL) حرکت می کنند و این در حالیست که حفرات از درون لایه ناقل حفرات^۷ (HTL) عبور می نمایند. این حرکات تا زمانیکه حاملین بارهای مخالف به یکدیگر نرسند یا به عبارت دیگر تشکیل یک گونه برانگیخته از ترکیب الکترون با حفره ندهند، ادامه خواهند داشت. این گونه برانگیخته که (exciton) نام دارد با ساطع کردن امواج به صورت نور مرئی از بین میرود. رنگ نور ساطع شده در طول این فرایند به انرژی این گونه برانگیخته بستگی دارد.



شکل ۱-۱. شمای کلی یک OLED (مرجع: سایت تخصصی دانشگاه کالیفرنیا جنوبی)

⁵ Kodak

⁶ electron-transport layer

⁷ hole-transport layer