مواد تولیدکننده نور آبی در شیمی لومینسانس پراکسی اکسالات

دکتر محمود شریفی مقدم
گروه شیمی - دانشکده علوم دانشگاه تربیت معلم

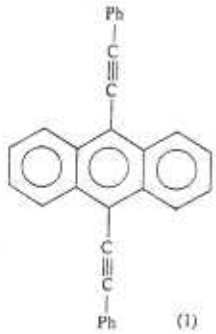
- چکیده

رنگ شیمی لومینسانس دوازده مشتق دو استخلافی آنتراسن بررسی شده است، مواد ۳ و ۱۲ نور ایجاد نکرده ولی بقیه اجسام نور آبی تولید می‌کنند.

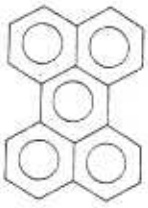
- مقدمه

مؤثرترین واکنش شیمی لومینسانسی که تاکنون کشف شده است، اکسیداسیون دی‌اریل اکسالات بوسیله پراکسید هیدروژن در مجاورت یک فلوئورسر است (۷-۱) که انتشار طول موج و شدت آن با تعویض فلوئورسر تغییر می‌کند.

شیمی لومینسانس را می‌توان برای اهداف جنگی و مشخصی مورد استفاده قرار داد (۱۱-۸)، کاربرد متنوع شیمی لومینسانس تابع تنوع رنگ نورهائی است که تولید می‌کند. تحقیقات وسیعی در آزمایشگاههای آمریکن سیانامید موجب پیدایش عده زیادی فلوئورسر شده است که بر پایه ۹ و ۱۰-بیس (فنیل اتینیل) آنتراسن (۱) بخوبی از رنگ زرد تا سبز را پوشش می‌دهد (۷-۴). برای تولید نورآبی فقط ۹ و ۱۰-دی فنیل آنتراسن بکار رفته است، این ماده در بازار با درجه خلوص بالا موجود است. پریلن (۲) که در شیمی لومینسانس پراکسی اکسالات نور آبی کم رنگی ایجاد می‌کند با گذشت زمان به نور سفید تبدیل می‌شود، این تغییر رنگ احتمالاً نتیجه اکسیداسیون پریلن می‌باشد.



(1)


(2)

تاکنون فلوئورسر مناسبی برای تولید نور آبی (باستثناء ۹ و ۱۰-دی فنیل آنتراسن) مشخص نشده است. در این مقاله چند فلوئورسر تولید کننده نور آبی در شیمی لومینسانس پراکسی اکسالات معرفی می‌شود.

- بخش تجربی

۱- تهیه محلول‌ها

محلول بیس [۶-(۳-متیل بوتوکسی کربونیل) ۲ و ۴-دی کلروفنیل] اکسالات[۱۲].

۱۳۸۵mg اکسالات را در ۵۰CC دی متیل فتالات (DMP) حل کرده، چنانچه ۱/۱CC از این محلول به حجم ۵CC برسد غلظت محلول $1\times10^{-2}M$ خواهد شد.

محلول سدیم سالیسیلات.

۸۰۰mg سدیم سالیسیلات را در ۱۰CC آب حل کرده ۱CC از این محلول را با ترسیوبوتانول به حجم ۱۰CC می‌رسانیم اگر ۱CC از این محلول به حجم ۵CC برسد غلظت سدیم سالیسیلات $1\times10^{-2}M$ خواهد شد.

محلول ۹ و ۱۰-بیس (کلرومتیل) آنتراسن[۱۳]

۲۷/۵mg از جسم ۳ را در ۱۰CC DMP حل کرده اگر ۰/۵CC از این محلول به حجم ۵CC برسد غلظت آن $1\times10^{-3}M$ خواهد شد.

برای تهیه محلول اجسام $_{2}$(۱۴)، $_{5}$(۱۵)، $_{6}$(۱۴)، $_{7}$(۱۵)، $_{8}$(۱۶)، $_{9}$(۱۷)، $_{10}$(۱۴)، $_{11}$(۱۴)، $_{12}$(۱۸)، ۱۳ و ۱۴ مشابه محلول فوق بطریقی عمل می‌کنیم که غلظت جسم در ۵CC محلول $1\times10^{-3}M$ باشد.

۲- آزمایش‌ها

الف- در یک لوله آزمایش ۱/۱CC محلول اکسالات را با

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-11-12]

۱CC محلول جسم ۳ مخلوط، ۱CC سدیم سالیسیلات اضافه کرده حجم مخلوط را با DMP به ۵CC می‌رسانیم سپس دو قطره پراکسید هیدروژن ۷۰٪ به محیط افزوده مخلوط را هم می‌زنیم نور قابل رؤیت در تاریکی ایجاد نمی‌شود تکرار همین آزمایش با ۲CC محلول جسم ۳ نوری تولید نمی‌کند.

تکرار آزمایش فوق با ۱CC و همچنین ۲CC محلول جسم ۱۲ نور قابل رؤیت در تاریکی تولید نمی‌کند.

b ـ در یک لوله آزمایش ۱/۱CC محلول اکسالات را با ۰/۵CC محلول جسم ۸ و ۱CC محلول سدیم سالیسیلات مخلوط سپس حجم آن را با DMP به ۵CC رسانیده دو قطره پراکسید هیدروژن ۷۰٪ به محیط افزوده مخلوط را هم می‌زنیم نور قابل رؤیت در تاریکی ایجاد می‌شود. همین آزمایش با کاهش تدریجی غلظت جسم ۸ در محیط، آنقدر تکرار شد که نوری در تاریکی ایجاد نشود، نتیجه اینکه در غلظت کمتر از $1\times10^{-5}M$ نور قابل رؤیت در تاریکی تولید نمی‌شود.

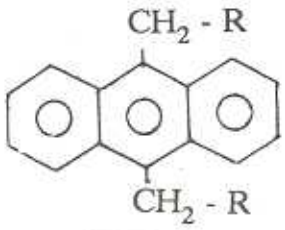
آزمایش b با اجسام ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۳، و ۱۴ انجام شد که نتایج در جدول زیر آمده است.

جدول آزمایش‌های شیمی لومینسانس

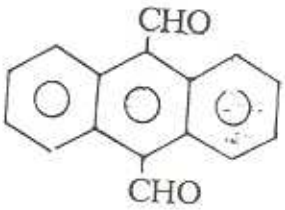
جسم	رنگ نور تولید شده	کمترین غلظت نور دهندگی	جسم	رنگ نور تولید شده	کمترین غلظت نور دهندگی
۳	نورتولیدنمی‌کند	–	۹	آبی	$1\times10^{-4}M$
۴	آبی	$1\times10^{-5}M$	۱۰	آبی	$1\times10^{-5}M$
۵	آبی	$1\times10^{-5}M$	۱۱	آبی	$1\times10^{-6}M$
۶	آبی	$1\times10^{-5}M$	۱۲	نورتولیدنمی‌کند	–
۷	آبی	$1\times10^{-5}M$	۱۳	آبی	$1\times10^{-5}M$
۸	آبی	$1\times10^{-5}M$	۱۴	آبی	$1\times10^{-5}M$

ـ بحث و نتیجه گیری

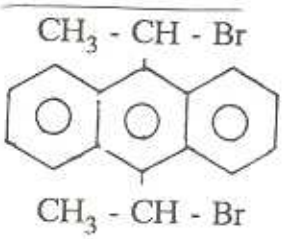
گروههای موجود روی حلقه آنتراسنی در طول موج نور نشر شده (۱۹) و غلظت فلوئورسر در شدت نور منتشره تأثیر دارد. (۲۰) نتایج حاصل از آزمایش‌های شیمی لومینسانس مشتقات دو استخلافی آنتراسن (۱۴ـ۳) نشان می‌دهند که در اجسام ۳ و ۱۲ بواسطه نزدیک بودن گروه الکترون کشنده به حلقه آنتراسنی نور قابل رؤیت ایجاد نمی‌شود و در جسم ۱۱ که گروه الکترون کشنده OH دورترین فاصله را با حلقه آنتراسنی دارد کمترین غلظت نور دهندگی آن از بقیه مواد کمتر ($1\times10^{-6}M$) ولی جسم ۹ که دارای گروه الکترون کشنده قوی COOH است، کمترین غلظت نور دهندگی آن از بقیه اجسام بیشتر ($1\times10^{-4}M$) می‌باشد. چون مدت نور دهندگی این مواد طولانی است، بنابراین در مجاورت پراکسید هیدروژن مقاوم و اکسید نمی‌شوند (برخلاف پریلن) بعلاوه مواد مذکور در حلال‌های مورد استفاده برای سیستم‌های پراکسی اکسالات بخوبی حل می‌شوند، در نتیجه می‌توان از آنها برای ایجاد نور آبی استفاده کرد.



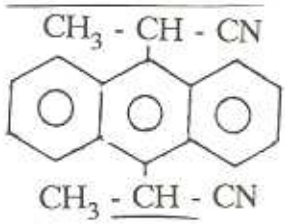
(۱۱-۳)



۱۲



۱۳



۱۴

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-11-12]

۳) R = Cl

۴) R = CH_2Br

۵) R = CH_2OH

۶) R = CH_2CN

۷) R = CH_2-CH_2-OH

۸) R = CH_2-CH_2-Br

۹) R = CH_2-CH_2-COOH

۱۰) R = CH_2-CH_2-CN

۱۱) R = CH_2-CH_2-CH_2-OH

References:

1- Rauhut, M.M; Acc. chem Res; 1969, 2, 80.

2) Mccapra, F; Q. Rev. chem soc; 1966, 20 , 485; pure. App;. chem; 1970, 24, 611; prog. org. chem; 1973, 8, 231.

3) Gunderman, K.D; Angew. chem; Int. Ed. Engel; 1965, 4, 56.

4) Rauhut, M.M; Bollydy, L.J; Roberts, B. G; Loy, M, whitman, R. H. Iannota, A. V; semsel, A. M; and clarke, R. A; J. Am. chem. soc; 1967, 89, 6515.

5) Bollydy, L. J; Maulding, D. R; whitman, R. H; Roberts, B. G; Eagle, C. E; semsel, A. M; Lantz, D. H; and Rauhut, M. M; Naval ordnance laboratory, sliver spring, Maryland, Report Nol 70, 264, 1970.

6) Rauhut, M. M; and Mohan, A. G; American cyanamid, Co, chemiluminescent Materials Report for period Appril 28, 1970, Appril 30, 1971 to the Naval ordnance laboratory Maryland 1971.

7) Mohan, A. G; and Narburg, R. L; American cyanamid, Co. chemiluminescent systems, Report for peried March 15, 1971. Sept, 15, 1972 to Naval weapons centre, china Lade, california, 1972; NTIS, 1972, Ad 755221.

8) Biffin, M. E. C; and paul, D. B; DSL Tech Not, No. 225, 1972.

9) Biffin, M. E. C; and paul, D. B; DSL Rep Not, No. 568, 1973.

10) Dowd, C. D; and Paul, D. B. DSL. Rep, No 568, 1973.

11) Dowd, C. D; and Paul, D. B. MRL. Tech. Note, No. s49, 1974.

12) Christopher, D. Dowd nad D. Breton, Paul. Aust. J. chem 37, 73, 1984.

13) P. Bercot, Ann. chem (Paris) 6, 193, 1961.

14) M. sharifi Moghadam, Iran. J. chem and chem. Eng. 13, 4, 1990.

15) M. W. Miller, R. W.Amidom and P. O. Towney. J. Am. chem. soc. 77, 2845, 1955.

16) K. J. clard. J. chem. soc. 463. 1957.

17) H. Beyer. Ber, 70 B, 1101, 1937.

18) B. H. klanderman. J. org. chem. 3, 2618, 1966.

19) Peter, J. Hanhela and D. Breton Paul. Aust. J. chem. 34, 170, 1981.

20) محمدرضا حاج‌محمدی و عبدالرئوف صمدی سیدی، نشریه شیمی و مهندسی شیمی ایران ۳۱ شمارهٔ یک ۱۳۷۰.

[Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-11-12]