

6. It was determined (GC/MS) that the (S)/(R)-isomeric ratio of methyl 3 β -hydroxy-1(2 $\rightarrow$ 3)-abeolup-20-en-2-oate (**16**) to 3 α hydroxy-1(2 $\rightarrow$ 3)-abeolup-20-en-2-oate (**16'**) was 95/5 for the contraction with KOH in tert-butanol and 81/19 for the contraction with KOH in methanol (BAR). A significant decrease of selectivity (78/22 **16** to **16'** ratio) was observed when diosphenol **6** was treated with KOCH₃ in methanol (BER). Isomeric esters of α -hydroxycarboxylic acids **16** and **16'** were isolated individually by separation on silica.

Conclusion

Efficient "one pot" stereoselective A-ring contraction for 3- oxotriterpenoids was developed. Benzilic acid rearrangement of triterpenoid diosphenols is a stereoselective process with the formation of (S)- α -hydroxy acids as major products. For the first time, corresponding (R)- α -hydroxy acids were detected, isolated and characterized. The stereoselectivities for benzilic rearrangement of diosphenols depend on the reaction conditions (reaction solvent and basic reagent). All synthesized triterpenoids are potential bioactive compounds and being tested for antiviral, anticancer, antibacterial activities.

References

1. (a) R. A. Hill and J. D. Connolly, Nat. Prod. Rep., 2012, 29, 780; (b) P. A. Krasutsky, Nat. Prod. Rep., 2006, 23, 919.
2. (a) M. B. Sporn, K. T. Liby, M. M. Yore, L. Fu, J. M. Lopchuk, and G. W. Gribble, J. Nat. Prod., 2012, 29, 780; (b) K. Urech, J. M. Scher, K. Hostanska and H. Becker, J. Pharm. Pharmacol., 2005, 57, 101; (c) P. Yogeewari and D. Sriram, Curr. Med. Chem., 2005, 12, 657.
3. (a) L. Fu and G. W. Gribble, Org. Lett., 2013, 15, 1622; (b) M. Urban, J. Sarek, I. Tislerova, P. Dzubak and M. Hajdich, Bioorg. Med. Chem., 2005, 13, 5527; (c) K. Hata, K. Hori and S. Takahashi, J. Nat. Prod., 2002, 65, 645.
4. (a) J. Klinot and A. Vystrcil, Collect. Czech. Chem. Commun., 1962, 27, 377; (b) J. Klinot, J. Rozen, E. Klinotova and A. Vystrcil, Collect. Czech. Chem. Commun., 1987, 52, 493; (c) R. Hanna and G. Ourisson, Bull. Soc. Chim. France, 1961, 1945; (d) S. Huneck, Chem. Ber., 1965, 98, 1837.
5. (a) B. M. Stoltz and J. L. Wood, Tetrahedron Lett., 1996, 37, 3929; (b) P. A. Grieco, J. L. Collins and J. C. Huffman, J. Org. Chem., 1998, 63, 9576; (c) P. R. Kym, S. R. Wilson, W. H. Gritton and J. A. Katzenellenbogen, Tetrahedron Lett., 1994, 35, 2833.
6. (a) C. S. Marques, N. M. M. Moura, A. J. Burke and O. R. Furtado, Tetrahedron Lett., 2007, 48, 7957; (b) C. S. Marques, N. M. M. Moura and A. J. Burke, Tetrahedron Lett., 2006, 47, 6049; (c) C. S. Marques, J. P. P. Ramalho and A. J. Burke, J. Phys. Org. Chem., 2009, 22, 735.
7. F. Gutierrez-Nicolas, B. Gordillo-Roman, J. C. Oberti, A. EstevezBraun, A. G. Ravelo and P. Joseph-Nathan, J. Nat. Prod., 2012, 75, 669.

ХІМІЧНІ ТЕОРІЇ КОЛІРНОСТІ

Прусова М.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

У даній науковій статті розглядаються фізико-хімічні особливості виникнення кольору, механізм сприйняття кольорів людським оком, а також структура молекул забарвлених речовин. Значна увага приділяється вивченню електронних переходів та спектрів поглинання сонячних променів.

Сприйняття кольору це складний фізико-хімічний процес. Колір, який ми сприймаємо, є результатом декількох процесів: взаємодії магнітних коливань, які створюють світловий промінь, із молекулами речовини; вибіркового поглинання, зумовленого особливостями структури молекул; впливу променів, відбитих на сітківку ока [1].

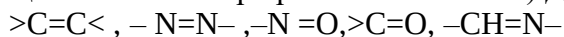
Сонячний промінь містить світлові хвилі різної довжини. Якщо сонячне світло при падінні на речовину не поглинається, а повністю відбивається і розсіюється, то така речовина буде здаватися білою, а якщо всі промені видимої частини спектру будуть поглинатися речовиною, то ми побачимо її чорною. У тому ж випадку, коли речовина поглинає лише частину променів

видимого діапазону світла, які падають на її поверхню, і одночасно відбиває інші промені, людське око буде сприймати таку речовину, як кольорову (забарвлену).

Кожній довжині хвилі відповідає певна енергія. Енергію, яка припадає на 1 моль квантів світла прийнято вважати довжиною хвилі. Чим коротше довжина хвилі, тим більше енергії передає промінь речовині при зіткненні. Якщо речовина здатна поглинати тільки кванти певної енергії, то саме цим і буде визначатися колір речовини.

Видимий колір є результатом вибіркового поглинання певних ділянок в безперервному спектрі падаючого білого світла. Наприклад, фізичне тіло здається нашому оку червоним, якщо поглинає блакитно-зелені промені, а при поглинанні жовтих променів тіло буде набувати блакитного забарвлення [1].

У 1876 році була запропонована так звана хромофорна теорія колірності (Отто Вітт). Згідно з цією теорією, забарвлення речовин зумовлене наявністю в їх молекулах відповідних груп атомів, які містять кратні зв'язки, які називаються хромофорними групами, або хромофорами (від грец. Chroma – колір і phorós – який несе). До основних хромофорних груп відносяться групи:



Наявність в молекулі хоча б однієї такої групи робить речовину забарвленою. Сполуки, які містять хромофорні групи називають хромогенами. Хромофорні групи не однакові за своїм впливом на забарвлення. Деякі речовини мають колір лише при певному поєднанні кількох хромофорів. Однак забарвлені сполуки, які містять в молекулі лише хромофори, ще не є барвниками [2-4]. Введення до складу хромогену деяких інших угруповань атомів призводить до поглиблення забарвлення. Такі групи називаються ауксохромними, або ауксохромами (від грец. Auxo – збільшую).

Ауксохроми – це групи атомів, які самі по собі (у відсутності хромофорів) не здатні створювати забарвлення, але в присутності хромофорів посилюють їхню дію або змінюють відтінки кольору. Існує дві групи цих речовин:

- основні ауксохроми – OH (гідроксигрупа), –NH₂ (аміногрупа), –N(CH₃)₂ (диметиламіногрупа);
- кислотні ауксохроми – COOH (карбоксильна група), –SO₃H (сульфогрупа) [2-4].

Хромофорна теорія була доповнена роботами Рудольфа Нієцького та Генрі Едварда Армстронга (хіноїдна теорія колірності, 1888 рік). Хіноїдна теорія пов'язує виникнення забарвлення речовини з наявністю в її молекулі хіноїдної структури. Класичні теорії колірності – хромофорна та хіноїдна – розглядають молекули забарвленої речовини як незмінні структури.

Подальший розвиток теорія колірності отримала в роботах В.О. Ізмаїльського (1915 рік). За його твердженнями [5], здатність органічних барвників до світлопоглинання визначається не наявністю хромофорних груп, а тими змінами в будові молекули, які мають місце внаслідок спряження окремих хромофорів та електронних взаємодій в спряжених системах. Для позначення такого явища дослідник запропонував термін хромостан, зокрема В. О. Ізмаїльський вважав, що умовою виникнення хромостану є наявність в молекулі:

- достатньо довгої спряженої системи подвійних зв'язків;
- на одному кінці системи – електронодонорів (–OH, –NH₂, –NR₂, –OR, –CH₃, –Cl);
- на іншому кінці – електроноакцепторів (–NO₂, –COOH, –SO₃H, –CN).

В. О. Ізмаїльський прийшов до висновку, що істина будова забарвлених речовин описується не класичною структурною формулою, а відповідає деякому проміжному стану, названому пізніше мезомерним. Для цього стану характерна делокалізація зв'язків і зарядів атомів в молекулі. Особливо легко така делокалізація відбувається в молекулах, що містять систему спряжених зв'язків в комбінації з розташованими на їх кінцях електронодонорними й електроноакцепторними групами. Ця комбінація обумовлює легкість поляризації молекул (внаслідок зміщення π-електронів по ланцюгу спряження), що визначає як інтенсивність поглинання світла, так і швидкий перехід молекул у збуджений стан. Таким чином, відповідальною за колір речовини є її хромофорна система. Основою хромофорної системи є – в простих випадках достатньо довгий ланцюг спряжених подвійних зв'язків, а в більш складних – кілька (два і більше) ізольованих, конкуруючих або перехрещених ланцюгів спряжених подвійних зв'язків в складі єдиної молекули [5].

До хромофорної системи належать всі приєднані до спряжених ланцюгів електронодонорні або електроноакцепторні замісники, комплексоутворюючі замісники, а також атоми металів-комплексоутворювачів. Колір багатьох речовин залежить від рН середовища, бо в кислому чи лужному середовищах їхні молекули можуть існувати у різних хромостанах.

Таким чином, на основі проведеного теоретичного аналізу особливостей сприйняття кольорів та ознайомлення з електронною структурою молекул забарвлених речовин встановлено, що:

1. Видимі кольори є результатом вибіркового поглинання певних ділянок в безперервному спектрі падаючого білого світла.

2. Колір речовини обумовлений переходами електронів із одного стану в інший. Зміна всіх видів енергетичних складових при переході молекули з основного в збуджений стан характеризує і колір речовини, і весь її спектр поглинання.

На сьогодні існує величезна купа нових теорій колірності, які поєднують у собі вищезгадані, доповнюють їх, а також відкривають нові закономірності та роблять цікаві висновки. Сутність основних сучасних теорій колірності буде розглянута у наступній статті.

Список використаної літератури

1. Фадеев Г. Н. Химия и цвет [Текст] :Кн. для внеклассного чтения. IX-X классы / Г. Н. Фадеев. – 2-е изд., перераб. – М. : Просвещение, 1983. – 160-168 с : ил. – (Мир знаний).
2. Дядюша Г. Г. Электронные спектры и строение симметричных органических соединений. I. Классификация [Текст] / Г. Г. Дядюша//Украинский химический журнал. – 1964. – № 9. – Т. 30. – С. 929-934.
3. Справочник по химии / [составители А. И. Гончаров, М. Ю. Корнилов]. – 2-е изд., доп. – К. – Вища школа, 1978. – 308 с.
4. Перекалин В. В. Органическая химия [Текст] / В. В. Перекалин, С. А. Зонис ; под ред. проф. Б. А. Порай-Кошица. – М. : Просвещение, 1966. – 685 с.
5. Измаильский, В. А. Экзомолекулярные взаимодействия и цветность [Текст] / В. А. Измаильский // Журнал общей химии. – 1956. – Выпуск 6. – Т. 26. – С. 865-879.

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОД ШАХТИ "ТЕРНІВСЬКА"

Рева В.О.

Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

Сучасна вугільна галузь України, яка нараховує велику кількість підприємств на території усієї країни, спричиняє виснаження й забруднення підземних і поверхневих вод, затоплення та заболочування прилеглих до підприємств територій, засолення ґрунтів, вилучення земельних площ зі сфери сільськогосподарського використання, деформації земної поверхні, забруднення атмосфери пило-газовими викидами поверхневих комплексів шахт, що призводить до порушення екосистеми.

Криворізький залізорудний басейн – найбільший в Україні басейн з покладами багатих залізних руд, головний гірничодобувний центр країни, розташований на території Дніпропетровської області. З початку промислового освоєння надр в Криворізькому залізорудному басейні видобуто близько 6 млрд. т залізорудної сировини. Сьогодні в Кривбасі одночасно експлуатується 18 родовищ, які розробляються відкритим та підземним способами. В басейні діє 8 шахт з підземного видобутку залізорудної сировини, які ведуть гірничі роботи в особливо небезпечних підземних умовах на глибинах 800 - 1500м. В 90-х роках минулого століття, в період економічного спаду, була зупинена виробнича діяльність 6 шахт. Для недопущення затоплення виробничого простору діючих шахт та втрати доступу до запасів залізних руд, державою, було прийнято низку рішень про переведення трьох шахт (Гігант, Саксагань, Першотравнева) в режим «сухої» консервації з підтримкою постійного режиму гідрозахисту (відкачки підземних вод з надр). Ще три відокремлені шахти (ГПУ, Південна,