

НОМЕНКЛАТУРА НА ОРГАНСКАТА ХЕМИЈА

36. ОПШТИ ПРАВИЛА

Правилата опишани во овој прилог се од општо значење за именување на типови и индивидуални соединенија. За да се добијат од IUPAC претпочитаните називи, како и називите за општа употреба, мора тие строго да се почитуваат.

Во претходниот напис стана збор за следниве поими и нивна примена:

- 3.1. сврзувачки број,
- 3.2. мултипликативни префикси,
- 3.3. локанти.

Во овој дел се обработени следните општи правила:

- 3.4. нумерирање,
- 3.5. алфанумерички редослед,
- 3.6. неалфанумерички редослед,
- 3.7. означен водород,
- 3.8. адукти.

3.4. Нумерирање

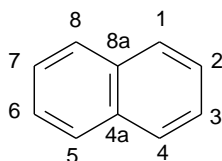
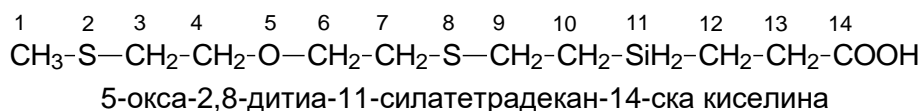
Во врска со нумерирањето, во овие препораки на IUPAC се внесени две измени во однос на претходните препораки:

1. Хетероатомите во низи се сметаат за дел од основниот хидрид и како такви имаат предност во однос на суфиксите како што беше случај и при нумерирањето на хетероатомите во прстените.
2. Префиксите хидро/дехидро се класифицираат како раздвојни префикси, но не се вклучуваат во категоријата на азбучно подредените раздвојни префикси, туку се наведуваат директно пред името на основниот хидрид [да се види подолу под (д)].

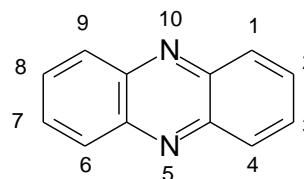
Земајќи ги предвид овие измени, најниски локанти се доделуваат според следниов редослед на намалување на предимството:

а) **Фиксно нумерирање на низи, прстени или прстенести системи.** Највисок приоритет имаат системите со фиксно нумерирање, на пример кај пурин, антрацен или фенантрен. Ова фиксно нумерирање мора да се применува во сите случаи, и кај претпочитаните од IUPAC називи (PIN) и во општата номенклатура.

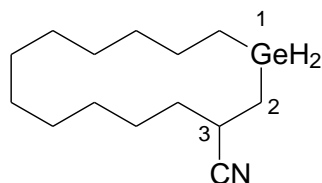
Примери:



нафтален (PIN)



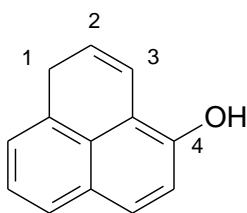
фенантрен (PIN)



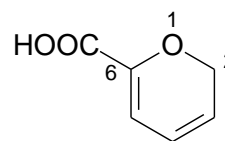
1-гермациклотетрадекан-3-карбонитрил (PIN)

б) **Означен водород за несупституирани соединенија.** Во некои случаи можеби ќе биде неопходно да се додели повисок локант за да се задоволи суфиксот на супститутентот со структурни карактеристики во (г).

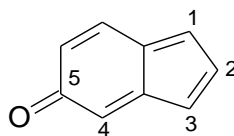
Примери:



1H-фенален-4-ол (PIN)



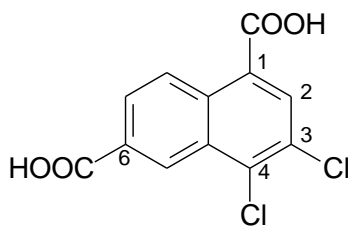
2H-пиран-6-карбоксилна киселина (PIN)



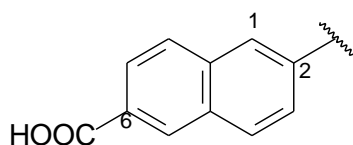
5H-инден-5-он

в) **Главни карактеристични групи и слободни валенци (суфикси).**

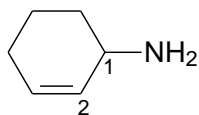
Примери:



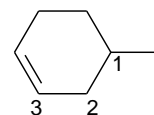
3,4-дихлоронафтален-1,6-дикарбоксилна киселина (PIN)



6-карбоксинафтален-2-ил (претпочитан префикс)



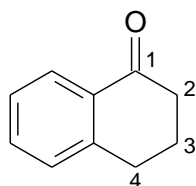
циклохекс-2-ен-1-амин (PIN)



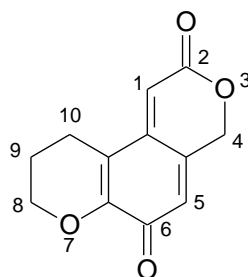
циклохекс-3-ен-1-ил (претпочитан префикс)

г) „**Додаден означен водород**“ (во согласност со структурата на соединението и со понатамошна супституција).

Примери:



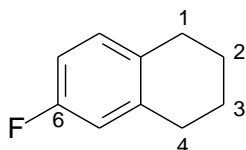
3,4-дихидронафтаден-1(2H)-он (PIN)

9,10-дихидро-2H,4H-бензо[1,2-*b*:4,3-*c'*]дипиран-2,6-(8H)-дион (PIN)

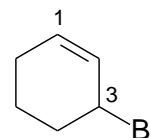
д) **Заситеност/незаситеност:**

I) Ниски локанти се доделуваат на префиксите хидро/дехидро и завршетоците „ен“ и „ин“.

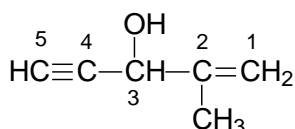
II) Ниски локанти се доделуваат прво на повеќекратните врски како множество, а потоа на двојните врски.



6-флуоро-1,2,3,4-тетрахидронафтаден (PIN)

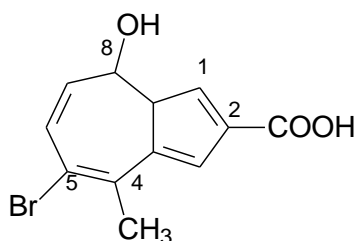


3-бромциклохекс-1-ен (PIN)

2-метилпент-1-ен-4-ин-3-ол (PIN)
(не 4-метилпент-4-ен-1-ин-3-ол)

ѓ) **Разделни префикси** – се подредуваат по азбучен поредок, разгледани сите заедно во серија на растечки нумерички редослед:

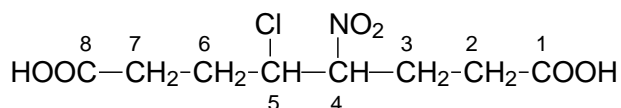
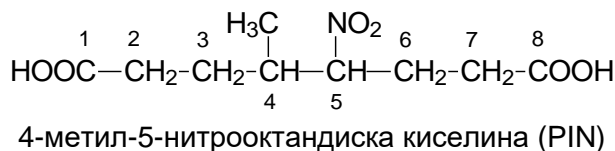
Пример:



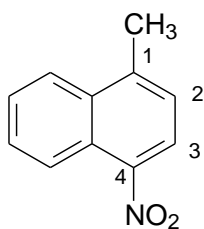
5-бромо-4-метил-8-хидроксиазулен-2-карбоксилна киселина (PIN)¹
(множеството на локанти 2,4,5,8 е пониско од 2,4,7,8)

е) **Најниски локанти** за супституентите што како префикси прво се наведуваат во името².

Примери:



(Англискиот назив би бил 4-chloro-5-nitrooctanedioic acid, бидејќи chloro- е пред nitro- нумерирањето е од страната на хлорот за тој да добие понизок локант)

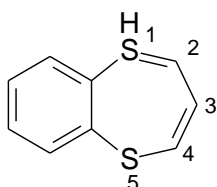
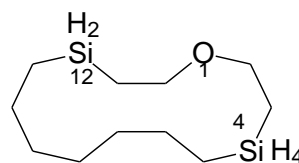
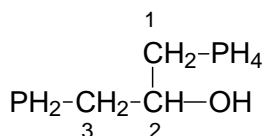


1-метил-4-нитронафтаден (PIN)
(не 4-метил-1-нитронафтаден)

ж) Во случај на избор меѓу исти скелетни атоми во различни валентни состојби предимство за понизок локант има онаа што е нестандартна. Ако постои избор меѓу две нестандартни валентни состојби, предимство има повисоката валентна состојба.

¹ Абецедниот редослед е поинаков од азбучниот и затоа англискиот назив на ова соединение е:
5-bromo-8-hydroxy-4-methylazulene-2-carboxylic acid.

² Ова правило воведено уште во претходните препораки создава разлики во називите, т.е. нумерирањето во различните јазици и не постои можност линеарно да се преведуваат називите. Во препораките до 1979 година редоследот на супституентите не беше по нивниот азбучен редослед, туку врз хемиска основа, слично како правилата на Ханц, Инголд и Прелог за одредување на приоритетот на супституентите кај асиметричните центри. Види го вториот пример.

1λ⁴,5-бензодитиепин (PIN)1-окса-4λ⁶,12λ⁴-дитиациклотетрадекан (PIN)1-(λ⁵-фосфанил)-3-фосфанилпропан-2-ол (PIN)
(λ⁵-фосфанил се наведува пред фосфанил и му се доделува понизок локант)

Покрај овие, постојат и дополнителни правила за соединенија во кои има изотопски модифицирани атоми како и правила за соединенија со стереогени центри или стереоизомери, но во оваа прилика тие нема да бидат наведени.

3.5. Алфанумерички редослед

Во називите на хемиските соединенија се користат три типа мултипликативни префикси за да се означи повторување на некоја карактеристика во структурата (карактеристични групи, супституентски групи, повеќекратни врски) и соодветно на афикси (суфикси, инфикси и префикси). Секогаш се ставаат пред делот на називот на којшто се однесуваат.

Основните мултипликативни префикси означуваат едноставни белези и општо земено се првиот избор меѓу префиксите што означуваат повеќекратност. Наведени се во табела 3.1.

Табела 3.1. Основни нумерички изрази (мултипликативни префикси)

Број	Нумерички израз	Број	Нумерички израз	Број	Нумерички израз	Број	Нумерички израз
1	моно, хен	11	ундека	101	хенхекта	1001	хенкилија
2	ди, до	20	икоса	200	дикта	2000	дилија
3	три	30	триаконта	300	трикта	3000	трилија
4	тетра	40	тетраконта	400	тетракта	4000	тетралија
5	пента	50	пентаконта	500	пентакта	5000	пенталија
6	хекса	60	хексаконта	600	хексакта	6000	хексалија
7	хепта	70	хептаконта	700	хептакта	7000	хепталија
8	окта	80	октаконта	800	октакта	8000	окталија
9	нона	90	нонаконта	900	нонакта	9000	ноналија
10	дека	100	хекта	1000	килиа		

Кога се сами, нумеричкиот израз за бројот „1“ е „моно“, додека за „2“ е „ди“. Заедно со други нумерички изрази, бројот „1“ се претставува со „хен“ (освен во случајот за „11“ кога се користи „ундека“), додека бројот „2“ со „до“ (освен во случаите „дикта“ и „дилија“).

Префиксот „моно“ не се користи во системските имиња за да означи присуство на една номенклатурна карактеристика кај суфиксите, префиксите и завршетоците. Се користи во функционалната номенклатура на класите за да означи моноестер на дикарбоксилни киселини. На пример, монометил естер на фтална киселина. Покрај тоа, се користи во

терминологијата за да се потенцира единичност, на пример моноциклични и моноклеарни, за разлика од бициклични и полинуклеарни.

По „ундека“ (за бројот единаесет), сложените нумерички изрази се образуваат системски со наведување на основните термини по обратен редослед на цифрите кај арапските броеви. Сложените изрази се образуваат со директно сврзување на основните изрази и се пишуваат слеано без цртчки. Буквата „и“ во „икоса“ се испушта по самогласка.

Примери:

486	хексаоктатетракта				
	6	80	400		
14	тетрадека	21	хеникоса	22	докоса
23	трикоса	24	тетракоса	41	хентетраконта
52	допентаконта	111	ундекахекта	363	трихексаконтатрикта

Мултипликативните префикси за сложени или комплексни целини, како што се супституенти, се образуваат со додавање на завршетокот „кис“ кон основниот мултипликативен префикс што завршува на „а“, „тетракис“, „пентакис“ итн. Префиксите „бис“ и „трис“ соодветствуваат на „ди“ и „три“. За основниот префикс „моно“ во оваа серија нема израз.

Примери:

2	бис	3	трис	4	тетракис
231	хентриаконтадиктакис				
	1	30	200		

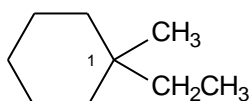
Традиционалните префикси за означување на идентични повторувачки единици кај неразгранети прстенести системи се следните:

2	би	5	кинкве	8	окти
3	тер	6	секси	9	нони
4	кватер	7	септи	10	деки

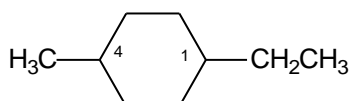
Со ова списокот е комплетен од 11 до 9999. Префиксите се образуваат со менување на завршното „а“ на основниот нумерички израз во „и“. На пример, „ундеки“ за бројот „11“, „хексадеки“ за бројот „16“, „тетраконти“ за бројот „40“.

Едноставните префикси, односно оние што се однесуваат на атоми или несупституирани супституенти, се подредуваат по азбучен редослед – умножувачките префикси дополнително се додаваат и не го менуваат азбучниот редослед.

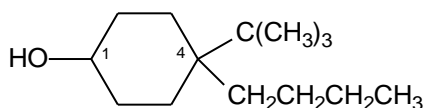
Примери:



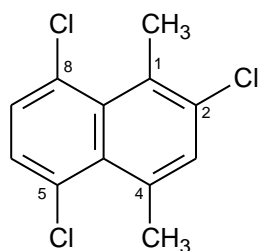
1-етил-1-метилциклохексан (PIN)



1-етил-4-метилциклохексан (PIN)
(за нумерирањето в. 3.4)

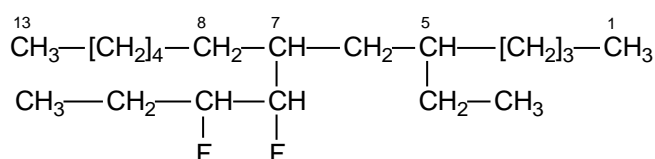


4-бутил-4-*tert*-бутилциклохексан-1-ол (PIN)

1,4,-диметил-2,5,8-трихлоронафтален (PIN)¹

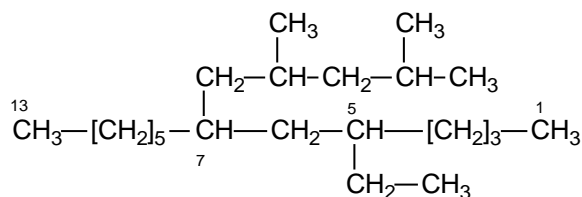
Називот на префиксот за сложени супституенти почнува со првата буква од целосното име.

Примери:



7-(1,2-дифлуоробутил)-5-етилтридекан (PIN)

[не 5-етил-7-(1,2-дифлуоробутил)тридекан; името на сложениот супституент почнува со буквата „д“, а „д“ е понапред во азбуката од „е“]

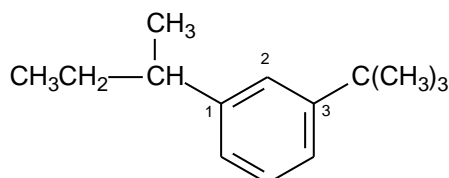


7-(2,4-диметилпентил)-5-етилтридекан (PIN)

(„диметилпентил“ започнува со „д“ што е пред „е“ во азбуката)

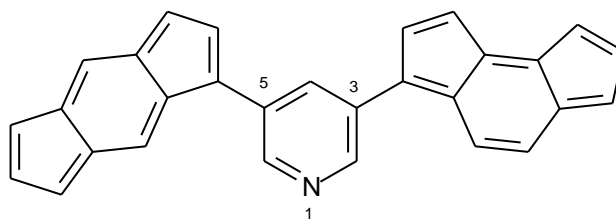
Во случај кога обичните букви не овозможуваат да се одреди редоследот на наведување, се земаат предвид косите букви или дескрипторите со кои се означуваат одредени структурни карактеристики.

Примери:



3-*tert*-бутил-1-(1-метилпропил)бензен
 1-(бутан-2-ил)-3-*tert*-бутилбензен (PIN)
 [не 1-*sec*-бутил-3-*tert*-бутилбензен]

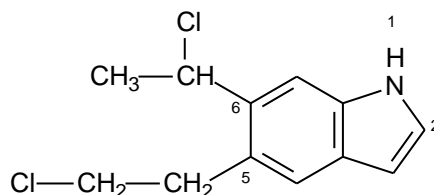
¹ Поради различниот распоред на буквите во абecedата, англискиот назив на ова соединение би бил 2,5,8-trichloro-1,4-dimethylnaphthalene.



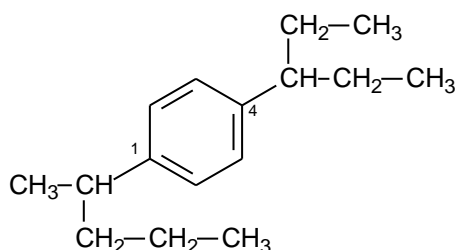
3-(*as*-индацен-3-ил)-5-(*s*-индацен-1-ил)пиридин (PIN)
[не 5-(*s*-индацен-1-ил)-3-(*as*-индацен-3-ил)пиридин]

Во случај кога со буквите не може да се одреди редоследот на наведување на супституентите, се земаат предвид локантите; прво се наведува оној супституент што има понизок локант на првата положба каде што има разлика.

Примери:



6-(1-хлороетил)-5-(2-хлороетил)-1*H*-индол (PIN)
(локантот „1“ е понизок од „2“)

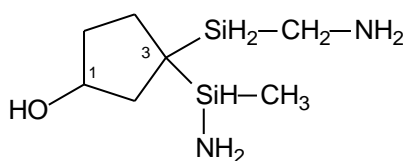


1-(пентан-2-ил)-4-(пентан-3-ил)бензен (PIN)

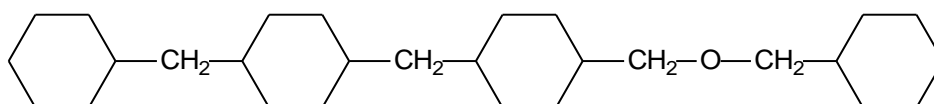
3.6. Неалфанумерчки редослед

Алфанумеричкото подредување ги разрешува практично сите проблеми при наведување на супституентите кај органските називи. Меѓутоа, во многу ретки случаи мора да се земат предвид и други карактери, како што се интерпункциските знаци, за да се добие од IUPAC претпочитан назив. Редоследот во опаѓачки редослед на предимство на овие карактери е следениот: голема заграда > аглеста заграда > заграда > точка > запирка > точка и запирка > две точки > цртичка.

Примери:



3-[амино(метил)силил]-3-[[аминометил]силил]циклопентан-1-ол (PIN)
 {не 3-[[аминометил]силил]-3-[[амино(метил)силил]циклопентан-1-ол; алфанумеричките карактери се идентични; на четвртиот карактер на називот, буквата „а“ има предимство во однос на заградата}



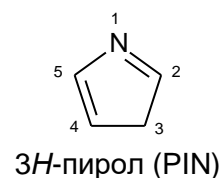
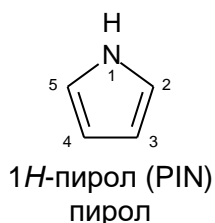
1-[(циклохексилметокси)метил]-4-[[4-(циклохексилметил)циклохексил]метил]циклохексан (PIN)

{не 1-({4-[(циклохексилметокси)метил]циклохексил}метил)-4-(циклохексилметокси)циклохексан; буквите од азбуката и примарните локанти на супституентите се идентични за двата назива; меѓутоа, нема локант за првиот интерен супституент кај PIN, но во алтернативниот назив локантот за првиот интерен супституент е „4“ и немање на локант има предимство пред „4“}

3.7. Означен и „додаден означен водород“

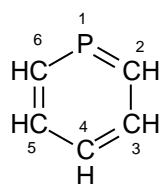
Во одредени услови е неопходно да се означи водородот на една или повеќе положби каде не постои повеќекратна врска во називот на манкуден прстен или прстенест систем, т.е. во системи што содржат максимален број некумулативни двојни врски. Кога во овие положби се наоѓаат водородни атоми, во називот мора да се наведе кои се тие положби. Ова се постигнува со додавање на почетокот на називот коса буква „H“ пред која се додава неопходниот нумерички локант за секој од овие атоми.

Примери:

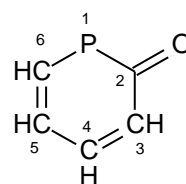


Втор тип на означен водород е наречен „додаден означен водород“. Опишува водородни атоми што се додадени на некоја специфична структура како резултат на додавање суфикс или префикс што опишува структурна модификација. „Додадениот означен водород“ во називот се наведува во загради по локантот на структурната карактеристика на која се однесува.

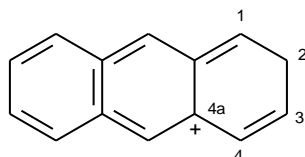
Примери:



фосфинин (PIN)



фосфинин-2(1H)-он (PIN)



антрацен-4a(2H)-илиум (PIN)

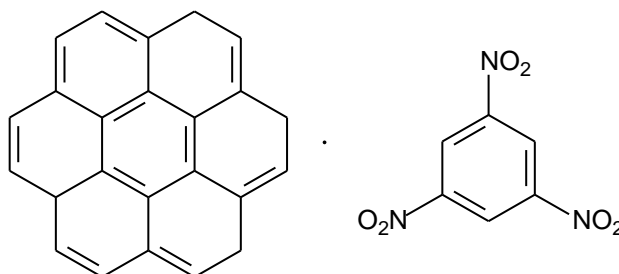
3.8. Адукти

Адукти претставуваат хемиски видови образувани со директна комбинација на единки без губење на атоми или групи иако се можни измени во конективноста.

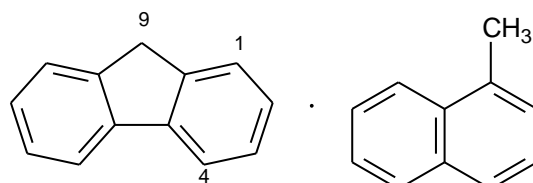
Во овој дел ќе бидат дадени само примери на органски адукти, и тоа од два типа: луисовски адукти и π -адукти. Солите на органските бази со непозната структура се именуваат на сличен начин. Во општата номенклатура дефиницијата на адукти како што е дадена погоре може да вклучи и други типови на адукти, на пример, бутадиен—водород хлорид.

Формулите на овие адукти се пишуваат според редоследот на приоритетот на органските соединенија, за што ќе стане збор во подоцнежното продолжение. Називите се образуваат со наведување на имињата на индивидуалните соединенија според редоследот во формулата поврзани со долга црта (—) или со две мали црточички без празно место (--). Односот на компонентите се означува со арапски броеви одвоени со коса црта и ставени во загради после називот одвоен со празно место.

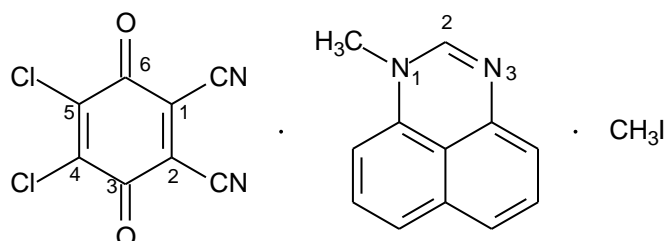
Примери:



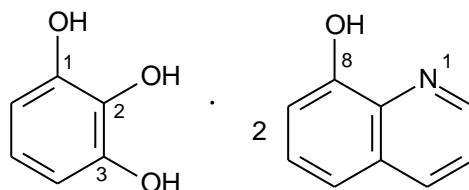
коронен—1,3,5-тринитробензен (1/1) (PIN)



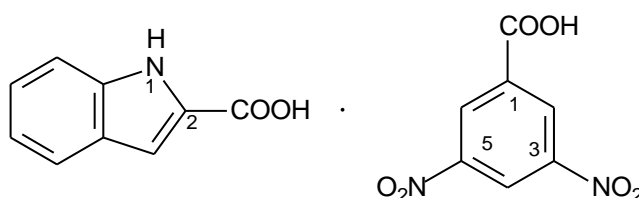
9H-флуорен—1-метилнафтаген (1/1) (PIN)



4,5-дихлоро-3,6-диоксоциклохекса-1,4-диен-1,2-дикарбонитрил—1-метил-1H-перимидин—јодометан (1/1/1) (PIN)



бензен-1,2,3-триол—хинолин-8-ол (1/2) (PIN)



1H-индол-2-карбоксилна киселина—3,5-динитробензоева киселина (1/1) (PIN)

 $(C_5H_5)Fe(C_5H_4-CHO) \cdot C_6H_6 \cdot CBr_4$
 фероценкарбалдехид—бензен—тетрабромометан (1/1/1)

Литература

[1] *Nomenclature of Organic Chemistry: IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*, Henri A. Favre, Warren H. Powell, Eds, Royal Society of Chemistry, London, 2014.

[2] З. Здравковски, Номенклатура на органската хемија. 1. Вовед и име претпочитано од IUPAC, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.* 33 (2), 299–314 (2014).

[3] З. Здравковски, Номенклатура на органската хемија. 2. Номенклатурани операции, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.*, 34 (2), p. 399–410, (2015).

[4] З. Здравковски, Номенклатура на органската хемија. 3а. Општи правила, *Maced. J. Chem. Chem. Eng.*, 35 (1), p. 109–115, (2016).

- [5] *Номенклатура на органската хемија*, Секции А, В и С, превод Б. Подолешов, М. Коруноски и З. Здравковски, МАНУ, Скопје, 1986.
- [6] З. Здравковски, К. Стојаноски, *Номенклатура на органската хемија, според правилата на IUPAC*, Гоцмар, Скопје, 1997.
- [7] З. Здравковски, К. Стојаноски, *Номенклатура на органската хемија, според правилата на IUPAC*, второ издание, ПМФ, Скопје, 2003.
- [8] *Corrections to Nomenclature of Organic Chemistry. IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*, Henri A. Favre, Warren H. Powell, Eds, <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/bibliog/BBerrors.html>
- [9] Extension of Rules A-1.1 and A-2.5 Concerning Numerical Terms Used in Organic Chemical Nomenclature (Recommendations 1986), *Pure Appl. Chem.*, 58, 1693-1696 (1986).

Зоран Здравковски
Институт за хемија, Природно-математички факултет
Скопје
zoran@ukim.edu.mk