

● ПРИНЦИП ●
«ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
МЕНЕЕ ОПАСНЫХ
РАСТВОРИТЕЛЕЙ И
РЕАГЕНТОВ»
“SAFER SOLVENTS AND
AUXILIARIES”

ДОГЕЛЬ АННА, ДМИТРИЙ ЛЕМЗА,
АНДРЕЙ КАРАВАТЫЙ



РАСТВОРИТЕЛИ
БОЛЬШИНСТВО
ОРГАНИЧЕСКИХ
РАСТВОРИТЕЛЕЙ (THE
MAJORITY OF ORGANIC
SOLVENTS)

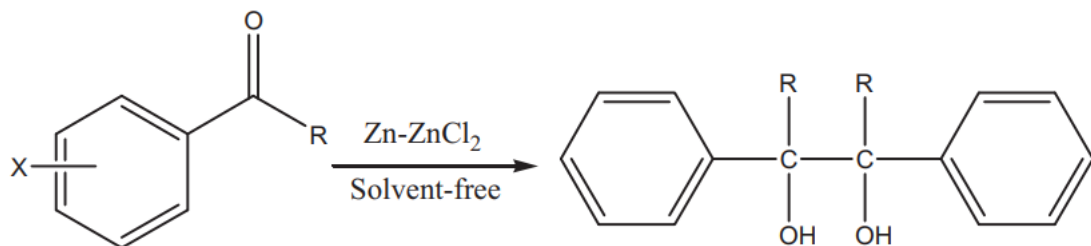
- ✗ ТОКСИЧНЫ (TOXIC)
- ✗ ЛЕГКО ВОСПЛАМЕНЯЮЩИЕСЯ (FLAMMABLE)
- ✗ ВЫЗЫВАЮТ КОРРОЗИЮ (CAUSE CORROSION)
- ✗ ИХ ОЧИСТКА ДЛЯ ПОВТОРНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТНА (PURIFICATION FOR REUSE IS ENERGY-INTENSIVE)

SOLVENTS

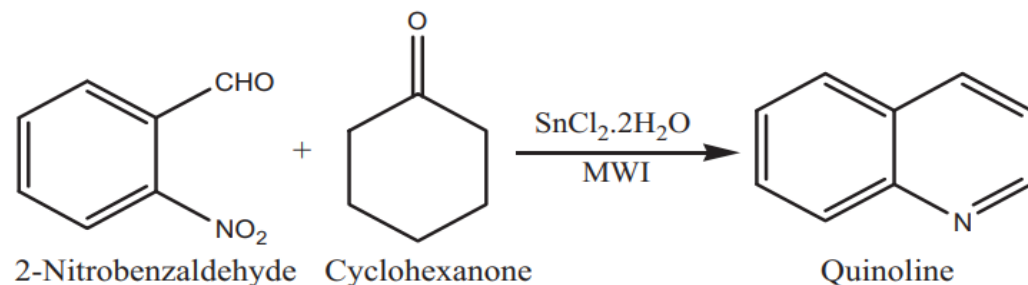
«ЗЕЛЁНЫЕ» РАСТВОРИТЕЛИ
(GREEN SOLVENTS)

- ✓ ПО ВОЗМОЖНОСТИ НЕОБХОДИМО ИЗБЕГАТЬ ПРИМЕНЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЕЙ И РЕАГЕНТОВ ИЛИ СВОДИТЬ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ К МИНИМУМУ (ONE SHOULD AVOID OR DECREASE THE USAGE OF SOLVENTS)
- ✓ НЕТОКСИЧНЫ (NON-TOXIC)
- ✓ БЕЗОПАСНЫ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (SAFE FOR THE ENVIRONMENT)

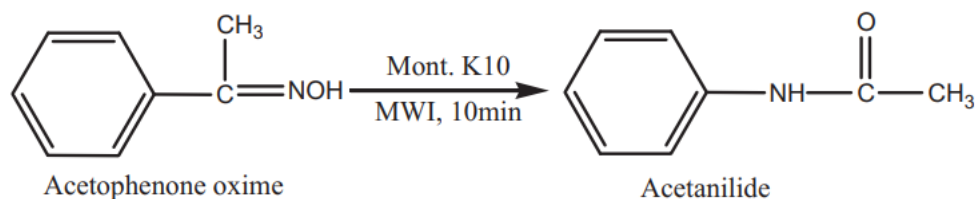
ПИНАКОЛИНОВАЯ КОНДЕНСАЦИЯ (PINACOL COUPLING):



СИНТЕЗ ХИНОЛИНА (QUINOLINE SYNTHESIS):

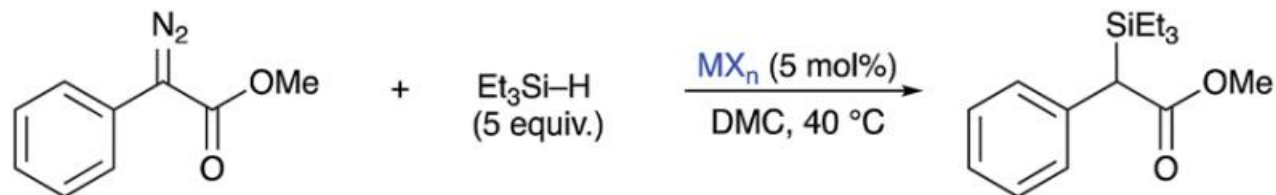
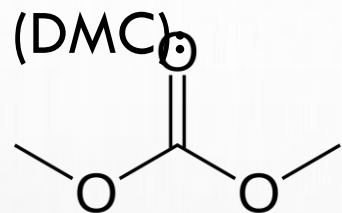


ПЕРЕГРУППИРОВКА БЕКМАНА (BECKMAN REARRANGEMENT):

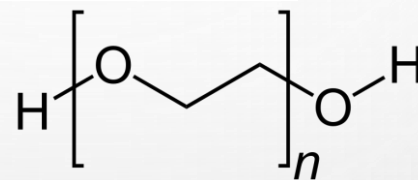


ПРОЦЕССЫ БЕЗ
ИСПОЛЬЗОВАНИ
Я
РАСТВОРИТЕЛЯ
SOLVENTLESS
PROCESSES

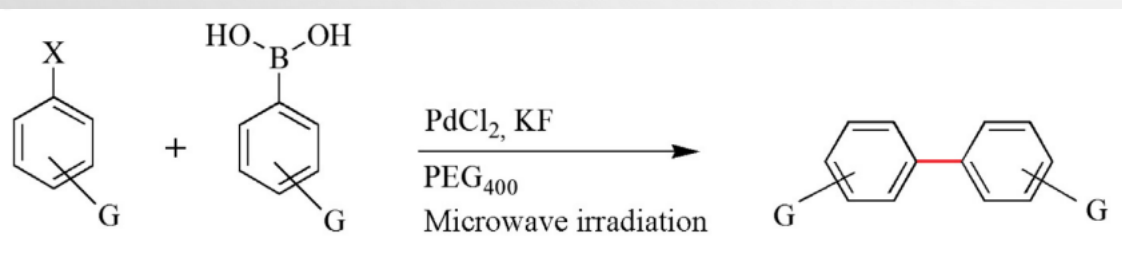
ДИМЕТИЛКАРБОНАТ, DIMETHYLCARBONATE



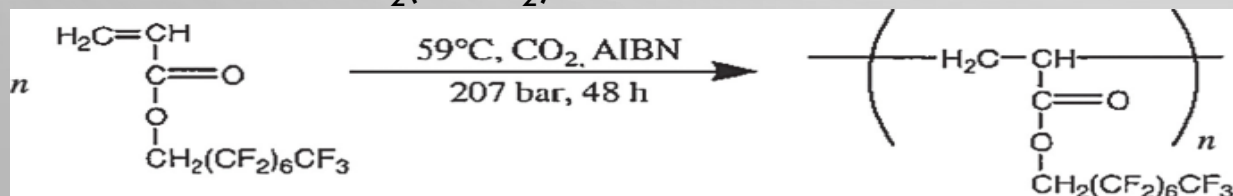
ПОЛИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ, POLYETHYLENE GLYCOL (PEG):



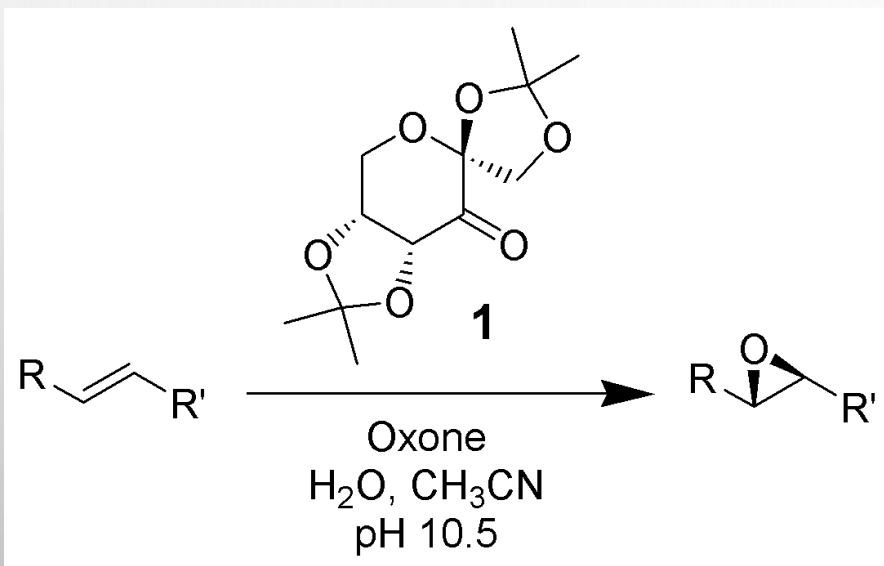
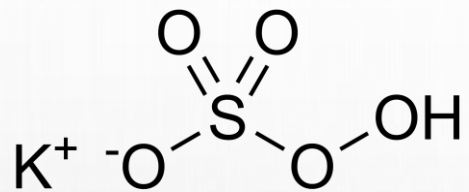
«ЗЕЛЁНЫЕ» РАСТВОРИТЕЛИ



СВЕРХКРИТИЧЕСКИЙ CO₂, SUPERCritical CO₂(scCO₂):

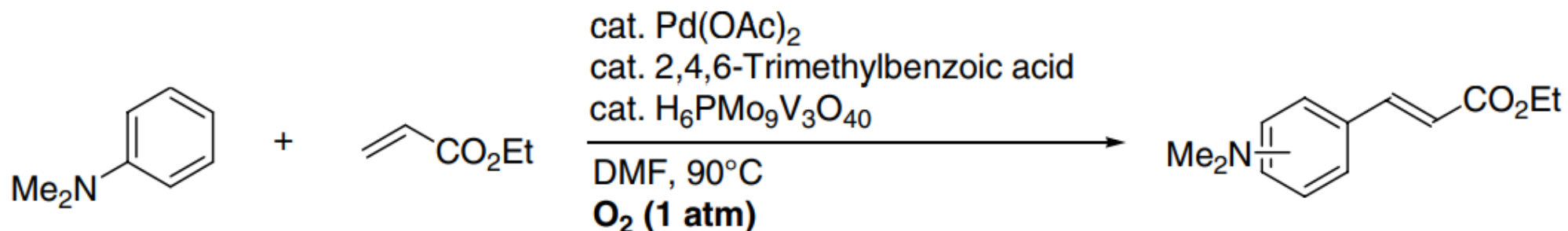


OXONE:



«ЗЕЛЁНЫЕ»
РЕАГЕНТЫ
“GREEN” REAGENTS

СОЕДИНЕНИЯ Pd В КАЧЕСТВЕ КАТАЛИЗАТОРОВ (II) (Pd (II) COMPOUNDS AS CATALYSTS) :



«ЗЕЛЁНЫЕ»
РЕАГЕНТЫ

ВЫВОДЫ

CONCLUSION

- НЕ СУЩЕСТВУЕТ “ИДЕАЛЬНОГО ЗЕЛЕННОГО РАСТВОРИТЕЛЯ”, ПОДХОДЯЩЕГО ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ. КАЖДЫЙ ТИП ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ РАСТВОРИТЕЛЕЙ ОБЛАДАЕТ УНИКАЛЬНЫМ СОЧЕТАНИЕМ СВОЙСТВ И СООТВЕТСТВУЮЩИХ МЕТОДИК ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ. ПРИ РАЦИОНАЛЬНОМ ВЫБОРЕ НАИБОЛЕЕ ПОДХОДЯЩЕГО РАСТВОРИТЕЛЯ СЛЕДУЕТ УЧИТЫВАТЬ ЭМПИРИЧЕСКИЕ ЗНАНИЯ, НАКОПЛЕННЫЕ В ХОДЕ ПРАКТИКИ "ЗЕЛеной ХИМИИ".
- THERE IS NO IDEAL GREEN SOLVENT SUITABLE FOR EVERY TYPE OF CHEMICAL REACTIONS. EVERY TYPE OF ECOLOGICALLY PURE SOLVENT POSSESSES ITS UNIQUE COMBINATION OF PROPERTIES AND METHODS OF APPLICATION. TO CHOOSE THE MORE SUITABLE SOLVENT ONE SHOULD TAKE INTO ACCOUNT EMPIRICAL KNOWLEDGE GAINED FROM GREEN CHEMISTRY PRACTICE.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Egorov, I. N., Santra, S., Kopchuk, D. S., Kovalev, I. S., Zyryanov, G. V., Majee, A., ... Chupakhin, O. N. (2020). Ball-milling: An efficient and green approach for asymmetric organic synthesis. *Green Chemistry*. doi:10.1039/c9gc03414e
2. Sahoo, B. M., & Banik, B. K. (2020). Solvent-less reactions: Green and sustainable approaches in medicinal chemistry. *Green Approaches in Medicinal Chemistry for Sustainable Drug Design*, 523–548. doi:10.1016/b978-0-12-817592-7.00014-9
3. Sadjadi, S. (2021). Magnetic (poly) ionic liquids: A promising platform for green chemistry. *Journal of Molecular Liquids*, 323, 114994. doi:10.1016/j.molliq.2020.114994
4. Mokariya, J. A., Kalola, A. G., Prasad, P., & Patel, M. P. (2021). Simultaneous ultrasound- and microwave-assisted one-pot “click” synthesis of 3-formyl-indole clubbed 1,2,3-triazole derivatives and their biological evaluation. *Molecular Diversity*. doi:10.1007/s11030-021-10212-8
5. Jensen, K. F., & Rogers, L. (2019). Continuous manufacturing - the Green Chemistry promise? *Green Chemistry*. doi:10.1039/c9gc00773c
6. Guang-Zu Wang, De-Guang Liu, Meng-Ting Liu and Yao Fu - *Green Chem.*, 2021,23, 5082-5087
7. Sadjadi, S. (2021). Magnetic (poly) ionic liquids: A promising platform for green chemistry. *Journal of Molecular Liquids*, 323, 114994. doi:10.1016/j.molliq.2020.114994
8. Synthesis of 1,2,4-Thiadiazoles by Oxidative Dimerization of Carbothioamides by Using Oxone - Akira Yoshimura, Anthony D. Todora, Brent J. Kastern, Steven R. Koski, Viktor V. Zhdankin
9. Selva, M., Perosa, A., Rodríguez-Padrón, D., & Luque, R. (2019). Applications of Dimethyl Carbonate for the chemical upgrading of bio-sourced platform chemicals. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*. doi:10.1021/acssuschemeng.9b00
10. Tanbouza, N., Keipour, H., & Ollevier, T. (2019). Fell-catalysed insertion reaction of α -diazocarbonyls into X–H bonds (X = Si, S, N, and O) in dimethyl carbonate as a suitable solvent alternative. *RSC Advances*, 9(54), 31241–31246. doi:10.1039/c9ra07203a
11. Martins, G. M., Zimmer, G. C., Mendes, S. R., & Ahmed, N. (2020). Electrifying Green Synthesis: Recent Advances in Electrochemical Annulation Reactions. *Green Chemistry*. doi:10.1039/d0gc01324b
12. Kim, Y., & Li, C.-J. (2020). Perspectives on green synthesis and catalysis. *Green Synthesis and Catalysis*. doi:10.1016/j.gresc.2020.06.002

PRESENTATION WAS PREPARED BY

ANNA DOGEL



DMITRY LEMZA



ANDREW KARAVATY

