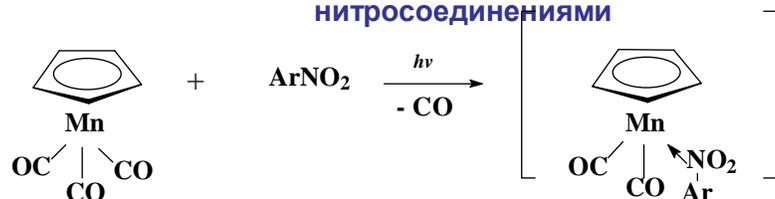


Способ обнаружения и идентификации взрывчатых веществ

Патент РФ № 2336523

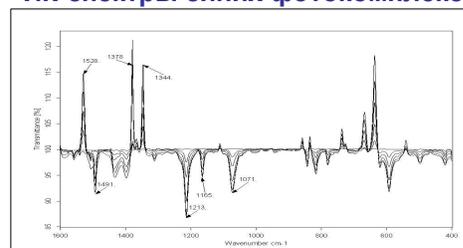
Реализована идентификация основных типов взрывчатых веществ, включающих в состав нитросоединения, с использованием простых визуальных методов анализа, основанных на образовании окрашенных (ярко-синих) продуктов при взаимодействии анализата с реагентом при комнатной температуре. Способ включает подготовку смеси анализата с производным цимантрена, освещение этой смеси и идентификацию полученного окрашивания.

Реакция цимантренов с ароматическими нитросоединениями



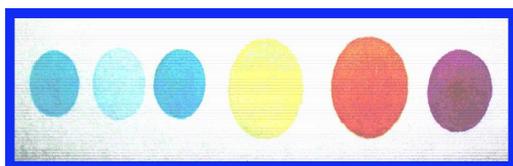
Синее окрашивание

ИК-спектры синих фотокомплексов



Реакция цимантрена и нитросоединения дает быстрое образование четкого синего окрашивания (λ_{\max} 670-700 nm) при комнатной температуре после кратковременного облучения УФ-светом. Реакция софотоллиза происходит в растворе и на поверхности (на ТСХ – пластинке или фильтровальной бумаге и т.д.) Окрашивание фотохромно и постепенно слабеет, но возобновляется повторным освещением. Наблюдается исчезновение поглощения NO_2 групп (1528 и 1344 cm^{-1}) и увеличение полосы поглощения 1213 и 1071 cm^{-1} после УФ-облучения смеси.

Фотоокрашивание смеси цимантрена и нитросоединения



Слева направо:

2,4-динитротолуол (ДНТ), 4-нитротолуол,
2,4,6-тринитротолуол (ТРОТИЛ)
4-толунирил, 4,4'-дипиридил, хиноксалин

Фотоокрашивание при фотоллизе с цимантреном присуще и другим функциональным группам: нитрильной - желтое до оранжево-красного (в зависимости от строения), для группы $\text{C}=\text{N}$ (в цикле) от желтого до пурпурного.

Чувствительность определения нитросоединений

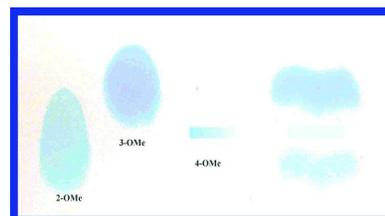
• Чувствительность обнаружения нитросоединения по фотоокрашиванию с цимантреном зависит от того, насколько нитросоединение перекрывает область fotocувствительности цимантрена ($\lambda_{\max} = 330 \text{ nm}$). В растворе гексана цветное окрашивание наблюдается при концентрации нитросоединения в $10^{-6} - 10^{-7}$ моль/литр.

• Чувствительность увеличивается с увеличением количества нитрогрупп. Стабильность цветной окраски также зависит от структуры нитросоединения.

• Из результатов экспериментов для замещенного нитробензола следует, что чем более электрофилен заместитель, тем более стабильна цветная окраска комплекса

• До 10^{-5} г нитросоединения в смеси с цимантреном может быть определено на фильтровальной бумаге за счет образования яркой синей окраски

Селективность определения нитросоединений на пластинках ТСХ



Стабильность цветного окрашивания зависит от строения соединения и например, в ряду 2-, 3- и 4-нитроанисолов цвет 3-изомера более стабилен, что позволяет его идентифицировать. Селективность в определении нитросоединений в значительной мере определяется различиями в стабильности и хроматографической подвижности образующихся комплексов.

Высокая чувствительность определения следов тринитротолуола (тротила) на поверхности рук



Слева видна ладонь со следами тротила после контакта с поверхностью бумаги, импрингированной цимантреном, а справа невидимый контакт чистой ладони в качестве контрольного эксперимента