



# Beynəlxalq Konfrans "Fizika-2005" International Conference "Fizika-2005" Международная Конференция "Fizika-2005"

7 - 9  
İyun  
June 2005  
Июнь

№199  
səhifə  
page 760-761  
стр.

Bakı, Azərbaycan

Baku, Azerbaijan

Баку, Азербайджан

## МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННО-КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СПЕКТРОВ ПОГЛОЩЕНИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ СЛОЖНЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ МОЛЕКУЛ

ШУКЮРОВ С.Г., МАМЕДОВ Х.И., НАСИБОВ И.К.

*Институт Физики НАН Азербайджана  
Az-1143, Баку, пр.Джавида,33*

Bu işdə sərbəst radikalların aşağı temperaturda (77 K) elektron rəqsi udma spektrlərinin yeni tədqiq üsulu verilmişdir.

In this work the new method of investigations of electron-vibration absorption spectra of free radicals at low temperature (77 K) is presented.

Электронные спектры поглощения и люминесценции сложных органических соединений, замороженных в углеводородных матрицах, благодаря своей квазилинейчатой структуре, отличаются богатой информативностью. Квазилинейчатые спектры излучения успешно применяются для изучения свободных радикалов сложных органических молекул в н.-парафинах [1,2].

Однако, этот способ не может быть применен для регистрации спектров поглощения из-за незначительной концентрации образующихся свободных радикалов, т.к. радикалы образуются в тонком слое поверхности сильно рассеивающих поликристаллических образцов.

Исследования электронно-колебательных спектров поглощения свободных радикалов сложных органических молекул проводились в стеклообразных матрицах [2,3].

Стеклообразный образец получают путем растворения исследуемого вещества в растворителе и охлаждением до температуры жидкого азота. Затем полученный образец облучают ультрафиолетовым светом с тем, чтобы получить свободные радикалы. После этого регистрируют их спектр поглощения и определяют по положению полос энергию электронного перехода и частоту колебаний радикалов в возбужденном состоянии.

Регистрируемые спектры поглощения свободных радикалов в стеклообразной матрице проявляются в виде нескольких широких полос (шириной порядка  $200 \text{ см}^{-1}$ ), которые обуславливают малую информативность этих спектров.

В настоящей работе предложен новый способ исследования электронно-колебательных спектров поглощения свободных радикалов, который позволяет повысить интенсивность спектра и точность определяемых параметров.

Изготавливают образцы путем растворения исследуемого вещества (аценафтена) в н.-пентане или в н.-гексане. Берутся специальные металлические пластины (кюветы) размерами  $10 \times 15 \text{ мм}^2$  с отверстием  $\sim 30 \text{ мм}^2$ , под отверстием подкладывается пластина из слюды и отверстия заполняются раствором при комнатной температуре, а затем система опускается в жидкий азот. Замороженный раствор освобождается от слюдяной пластины, затем обе стороны этих образцов облучаются ультрафиолетовым светом при температуре жидкого азота. Для облучения образцов ультрафиолетовым светом используют ртутную лампу ДРШ-1000. Таким образом, мы получаем образцы толщиной 150-200 мкм. Образцы толщиной 150 мкм технологически получить почти невозможно, а более 200 мкм получать невыгодно, т.к. после облучения концентрация свободных радикалов бывает невысокой, что не позволяет получить тонкоструктурные спектры поглощения.

После этого образцы при температуре жидкого азота складываются в приготовленную медную ячейку и сдавливаются винтообразным механизмом, образуя единый образец. Таким образом, мы получаем единый образец с высокой концентрацией свободных радикалов.

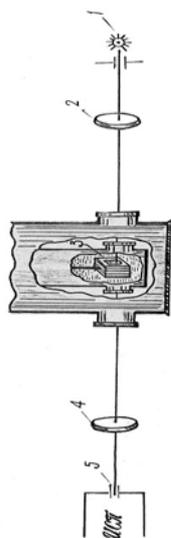


Рис.1. Схема установки для получения спектров поглощения свободных радикалов

Например, если взять образцы толщиной 200 мкм и поместить в ячейку толщиной 10 мм, то концентрация свободных радикалов увеличивается на 2 порядка, по сравнению с концентрацией свободных радикалов одного цельного образца, помещенного в такую же «ячейку». Это объясняется тем, что при низких температурах под действием ультрафиолетового света свободные радикалы образуются в тонком слое поверхности образца. Образцы складываются в плоскости, перпендикулярной направлению сплошного света до появления тонкоструктурного спектра поглощения. Тонкоструктурный спектр поглощения регистрируем на спектрографе ИСП-51. Затем по положению полос спектра определяют энергию электронного перехода и частоту колебания радикалов в возбужденном состоянии. Для воздействия на образцы сплошным светом используют лампу накаливания мощностью 400 Вт.

На рис.1 изображена принципиальная схема устройства, используемого в данном способе. Устройство содержит источник ультрафиолетового и сплошного света 1, линзу 2, при помощи которой свет фокусируется на образец 3, линзу 4, которая служит для получения изображения образца на входной щели спектрографа ИСП-51 [5].

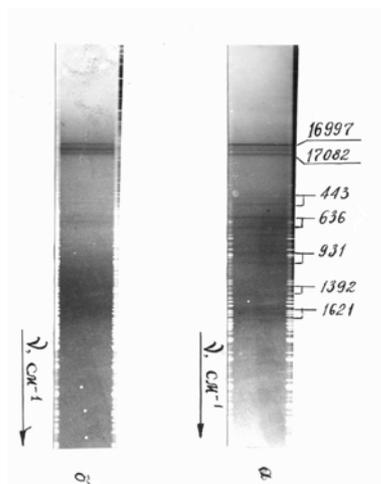


Рис.2. Спектры поглощения свободного радикала аценафтена в н.-пентане (а) и в н.-гексане (б)

На рис.2 представлены тонкоструктурные спектры поглощения свободных радикалов аценафтена в н.-пентане (а) и н.-гексане (б) при температуре жидкого азота (концентрация раствора аценафтена  $10^{-2}$  моль/л).

В спектре поглощения свободного радикала аценафтена в н.-пентане было измерено 22 линии. Самые интенсивные линии  $16997$  и  $17082$   $\text{см}^{-1}$  практически совпадают с начальными линиями в спектре флуоресценции. Если эти линии отнести к чисто электронному переходу, то в спектре поглощения проявляются последовательности колебательных частот  $443$ ,  $636$ ,  $931$ ,  $1392$  и  $1621$   $\text{см}^{-1}$ , которые указаны на спектре.

Таким образом, предлагаемый способ позволяет повысить информативность спектра и точность определяемых параметров, а именно, энергию чисто электронного перехода и частоту колебаний радикалов в возбужденном состоянии.

[1]. Мамедов Х.И., Шукюров С.Г. Оптика и спектр, 1972, 33. №6, 1109.  
 [2]. Cofino W.P., Hoorwed G.Ph., Cooijen C., Mac Zean C., Velthozzt N.H. "Spectrochim. acta", 1983, vol.39A, №3, 283.

[3]. Минков Г. Замороженные свободные радикалы. – М.; 1962, 218с.