



Роль природы сорбционных центров при необменном поглощении триптофана ионообменниками различной природы

Выполнила: студентка 4 курса, Тулисова Т.С.

Научный руководитель: Хохлова О.Н., доц., к.х.н.

Цель работы – выявить роль природы функциональных групп сорбента при необменной сорбции триптофана ионообменниками различной природы.

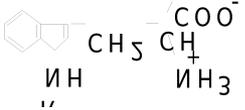
Задачи работы:

- Сравнить закономерности необменной сорбции триптофана ионообменниками КБ-4П-2, АН-251, АНКБ-2.
- Предложить механизм закрепления триптофана на исследуемых ионообменниках.
- Установить влияние строения полиамфолита на величину и закономерности поглощения триптофана на примере АНКБ-2 и АНКБ-50.

Некоторые свойства используемых сорбентов

Название ионообменник а	Строение составного повторяющегося	Емкость мг-экв/г	Влажность ь %	H ₂ O, г/г	pK
КБ-4П-2		8,87	15	0,20	6,90
АН-251		2,24	11	0,13	4,77
АНКБ-2		5,60	12	0,21	6,25 7,75
АНКБ-50		2,64	14	0,47	4,80 9,20

Некоторые свойства исследуемой аминокислоты

Аминокислота	Структура при pH 5.5-6.7	Мол. масса	Растворимость г/100г H ₂ O	pK протолиза			pI
				pK ₁ α-COOH	pK ₂ α-NH ₂	pK _R R-групп	
Триптофан		204	1.10	2.38	9.49	11.60	5.88

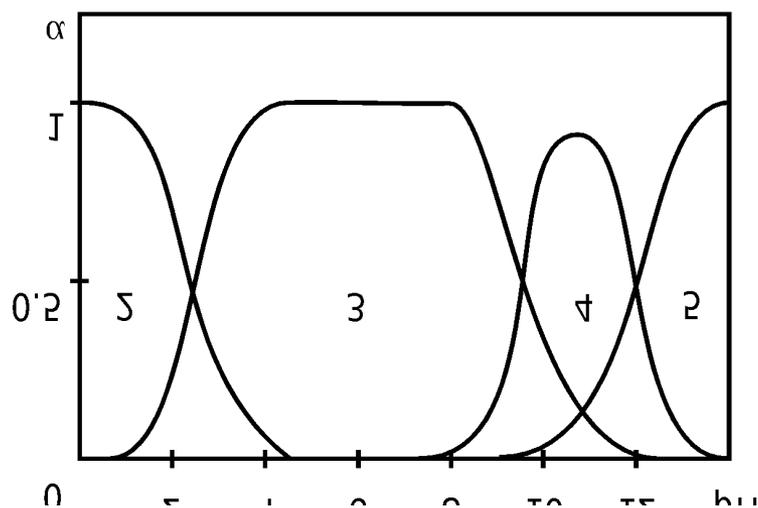
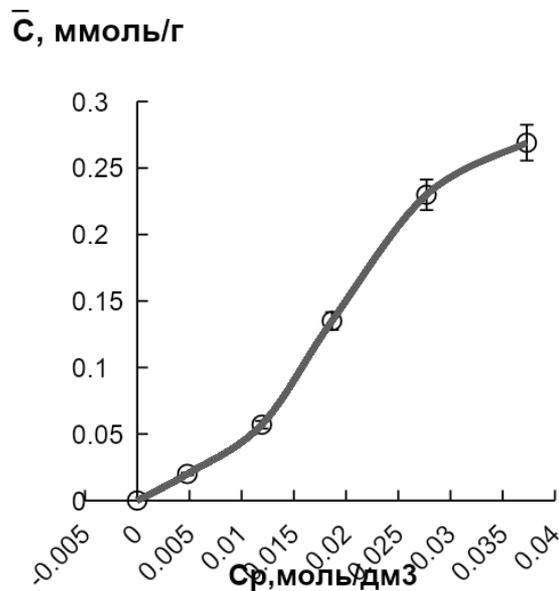
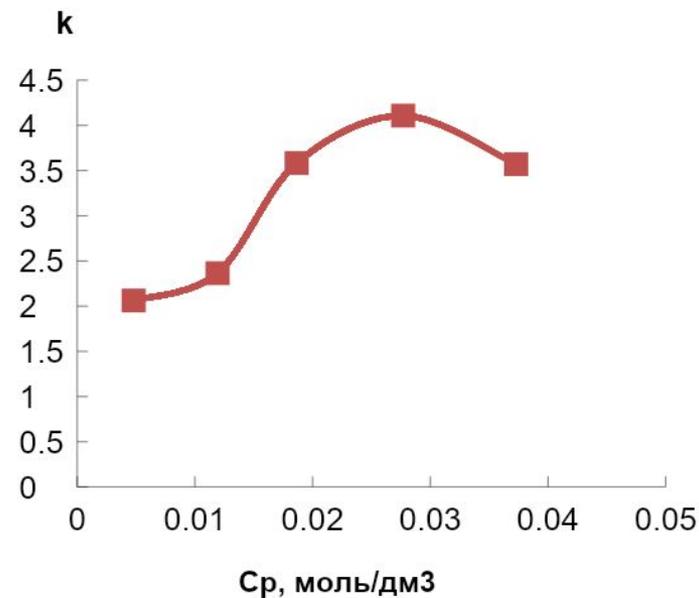


Рис.1. Содержание различных ионных форм триптофана при изменении pH растворов: 2 – однозарядный катион, 3 – цвиттерион, 4 – однозарядный анион, 5 – двухзарядный анион.

Сорбция триптофана из водных растворов катионообменником КБ-4П-2



(а)



(б)

Рис.2. Изотерма сорбции (а) и коэффициенты распределения (б) триптофана в системе КБ-4П-2+Trp.

Предполагаемые схемы взаимодействий триптофана в фазе катионообменника КБ-4П-2

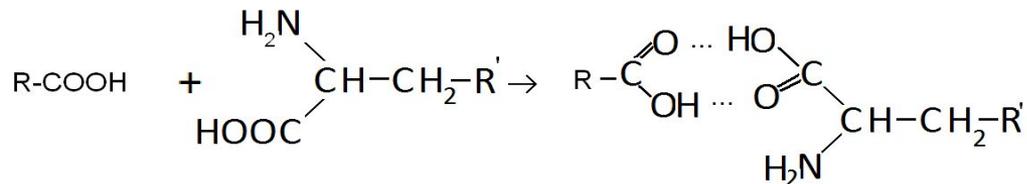


Рис.3. Образование водородных связей в фазе сорбента при необменнопоглощении триптофана катионообменником КБ-4П-2.

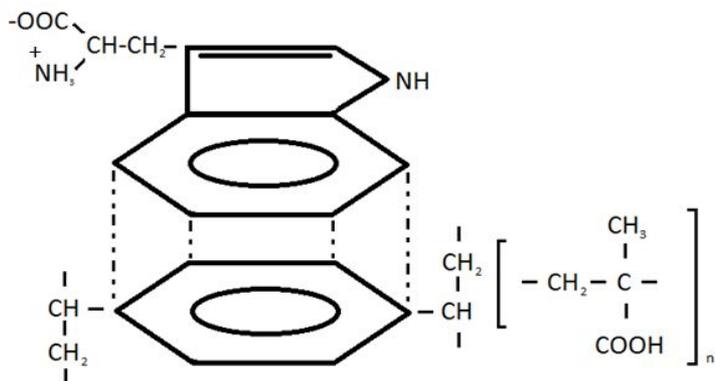


Рис.4. Предполагаемая схема гидрофобных взаимодействий триптофана в фазе катионообменника КБ-4П-2.

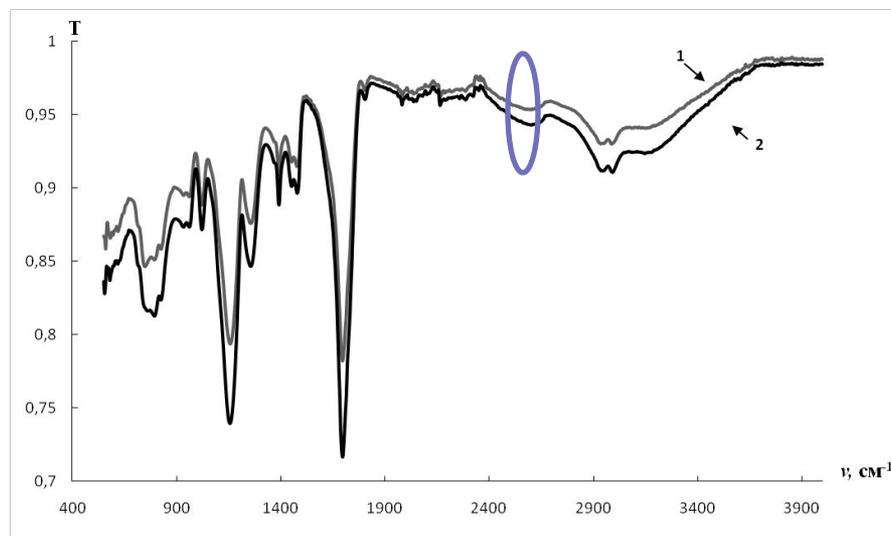
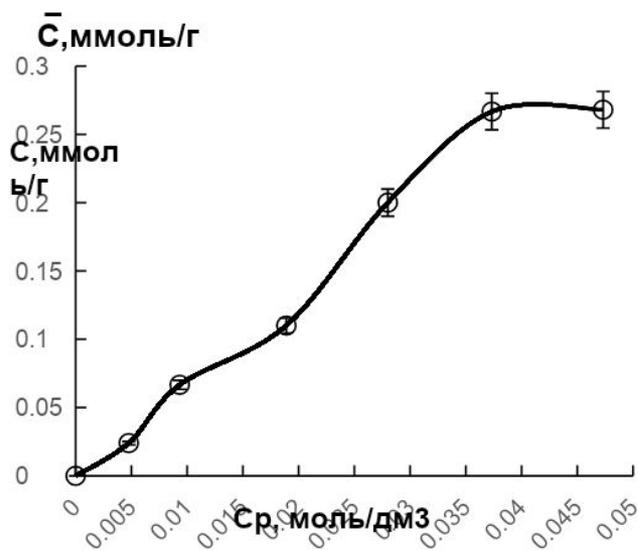
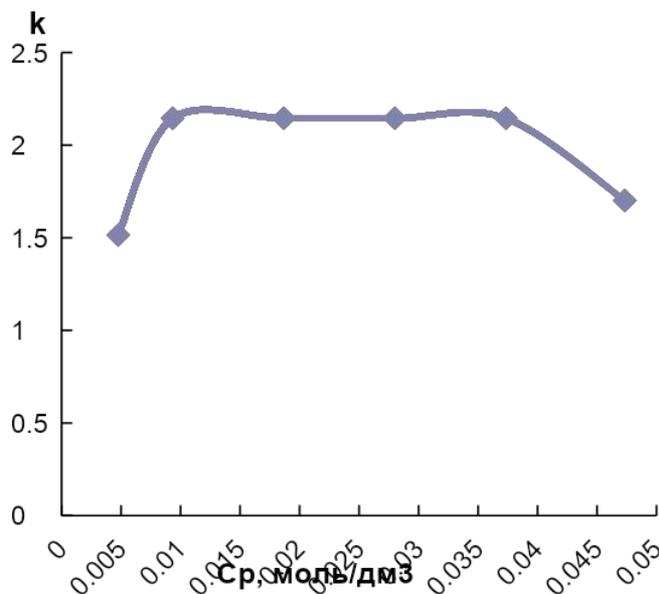


Рис.5. ИК-спектр сорбента КБ-4П-2 до(1) и после (2) сорбции триптофана.

Сорбция триптофана из водных растворов на анионообменнике АН-251(СI)



(а)



(б)

Рис.6. Изотерма сорбции (а) и коэффициенты распределения (б) триптофана в системе АН-251(СI)+Trp.

Предполагаемые схемы взаимодействий триптофана в фазе анионообменника АН-251

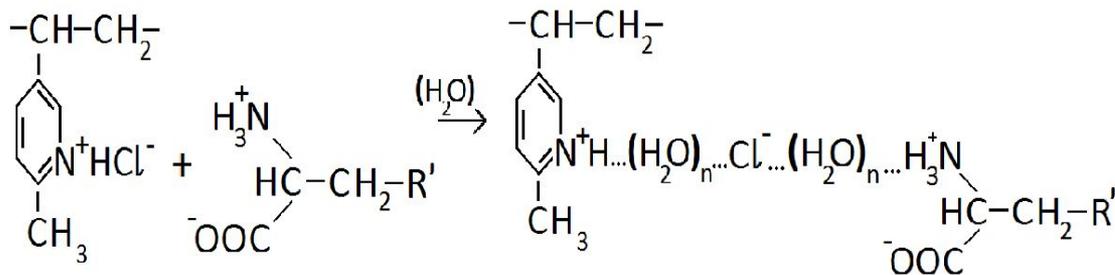


Рис.7. Предполагаемая схема взаимодействия триптофана в фазе анионообменника АН-251.

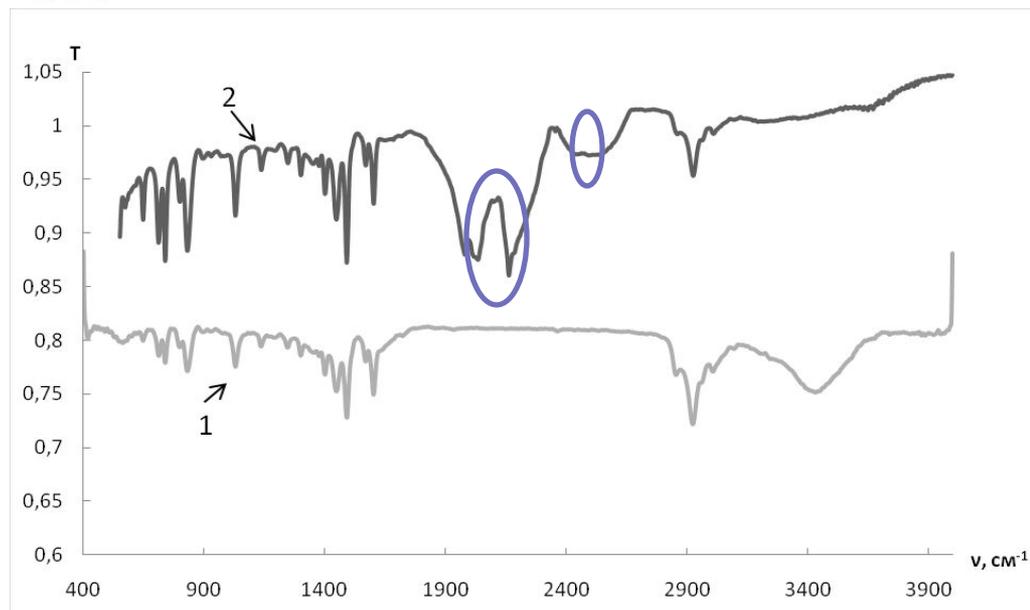
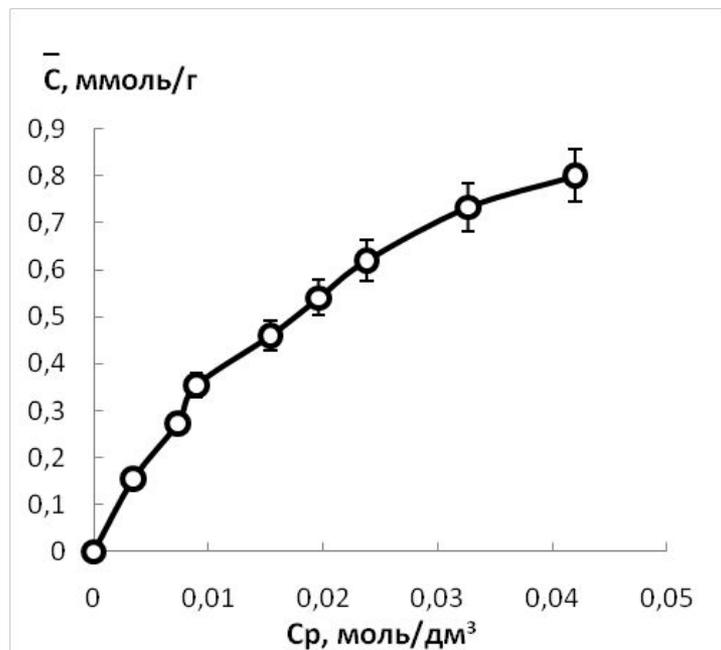
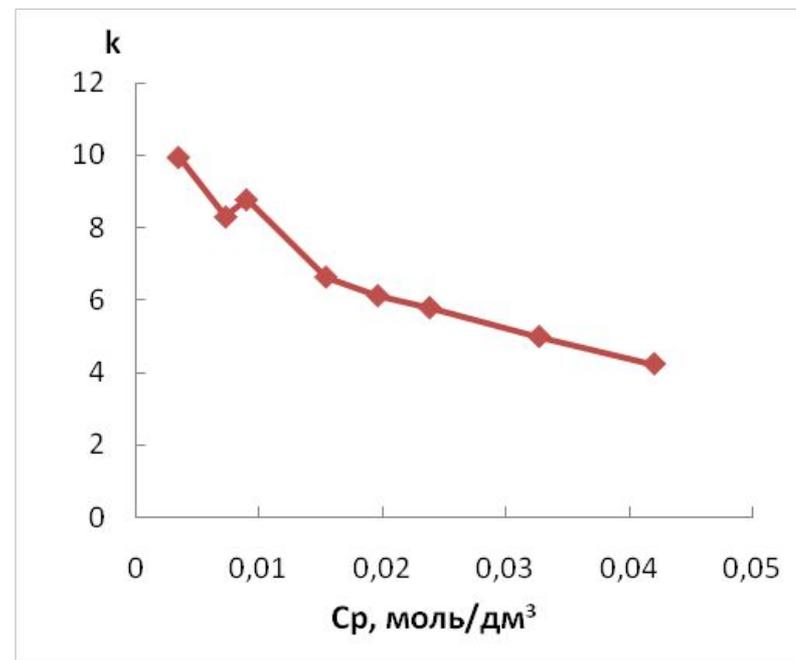


Рис.8. ИК- спектр сорбента АН-251 до (1) и после(2) сорбции триптофана

Сорбция триптофана полиамфолитом АНКБ-2



(a)

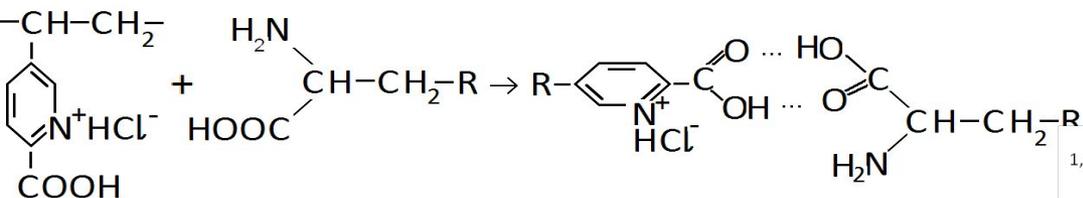


(б)

Рис.9. Изотерма сорбции (а) и коэффициенты распределения (б) триптофана в системе АНКБ-2+Трп.

Предполагаемые схемы взаимодействий триптофана в фазе полиамфолита АНКБ-2

1. По аналогии с катионообменником:



2. По аналогии с анионообменником:

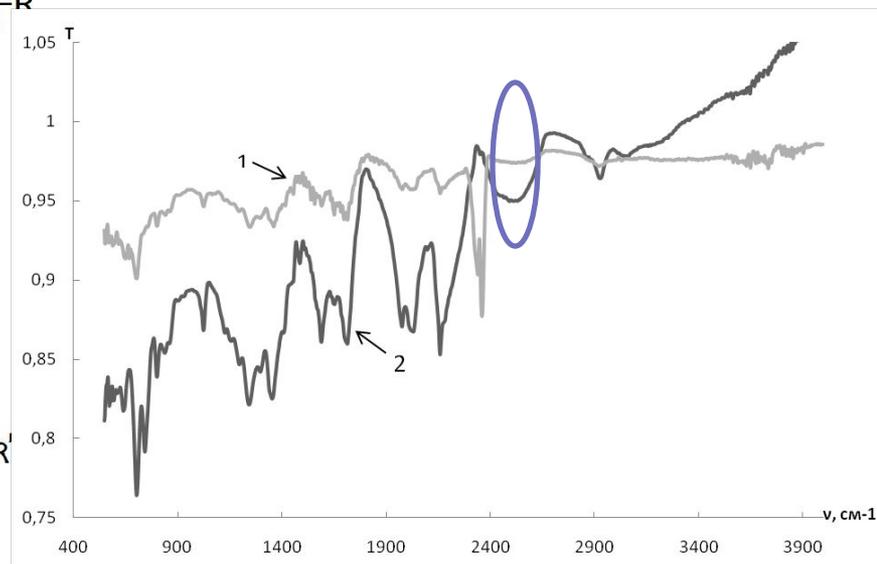
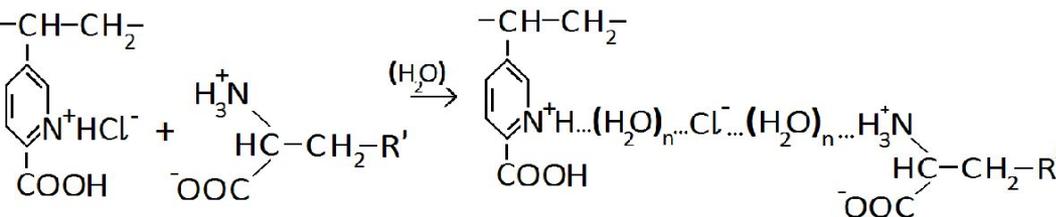


Рис.10. ИК-спектр сорбента АНКБ-2 до (1) и после (2) сорбции триптофана.

Сравнительный анализ сорбции триптофана на катионообменнике КБ-4П-2, анионообменнике АН-251 и полиамфолите АНКБ-2

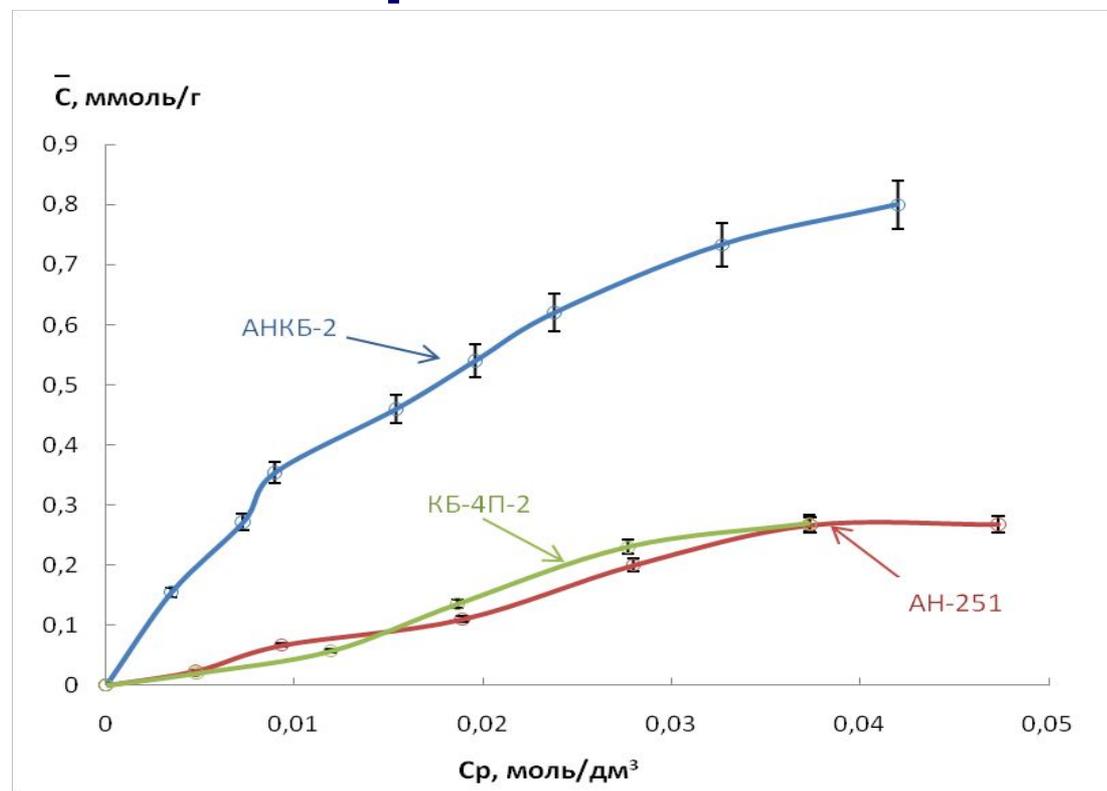


Рис.11. Изотерма сорбции триптофана на катионообменнике КБ-4П-2, анионообменнике АН-251, полиамфолите АНКБ-2.

Выводы:

- Установлено, что сорбция триптофана на полиамфолитах типа АНКБ выше, чем на их монофункциональных аналогах КБ-4П-2 и АН-251 из-за наличия двух типов сорбционных центров, однако величина необменной сорбции остается существенно меньше возможного ионообменного поглощения.
- Показано, что закрепление триптофана в фазе катионообменника КБ-4П-2(Н) протекает за счет возникновения водородных связей между карбоксильными группами сорбента и аминокислоты, в фазе анионообменника АН-251(Сl) реализуются ион-дипольные взаимодействия между противоионом хлора и аминогруппой цвиттериона триптофана, а при поглощении полиэлектролитом АНКБ-2 реализуются оба типа взаимодействий.
- Выявлено, что взаимное расположение функциональных групп в полиэлектролитах существенно влияет на величину необменного поглощения аминокислоты – стерические затруднения при взаимодействии триптофана с аминогруппой в полиамфолите АНКБ-50 приводит к меньшей величине сорбции в данной системе.



Спасибо за внимание!!!