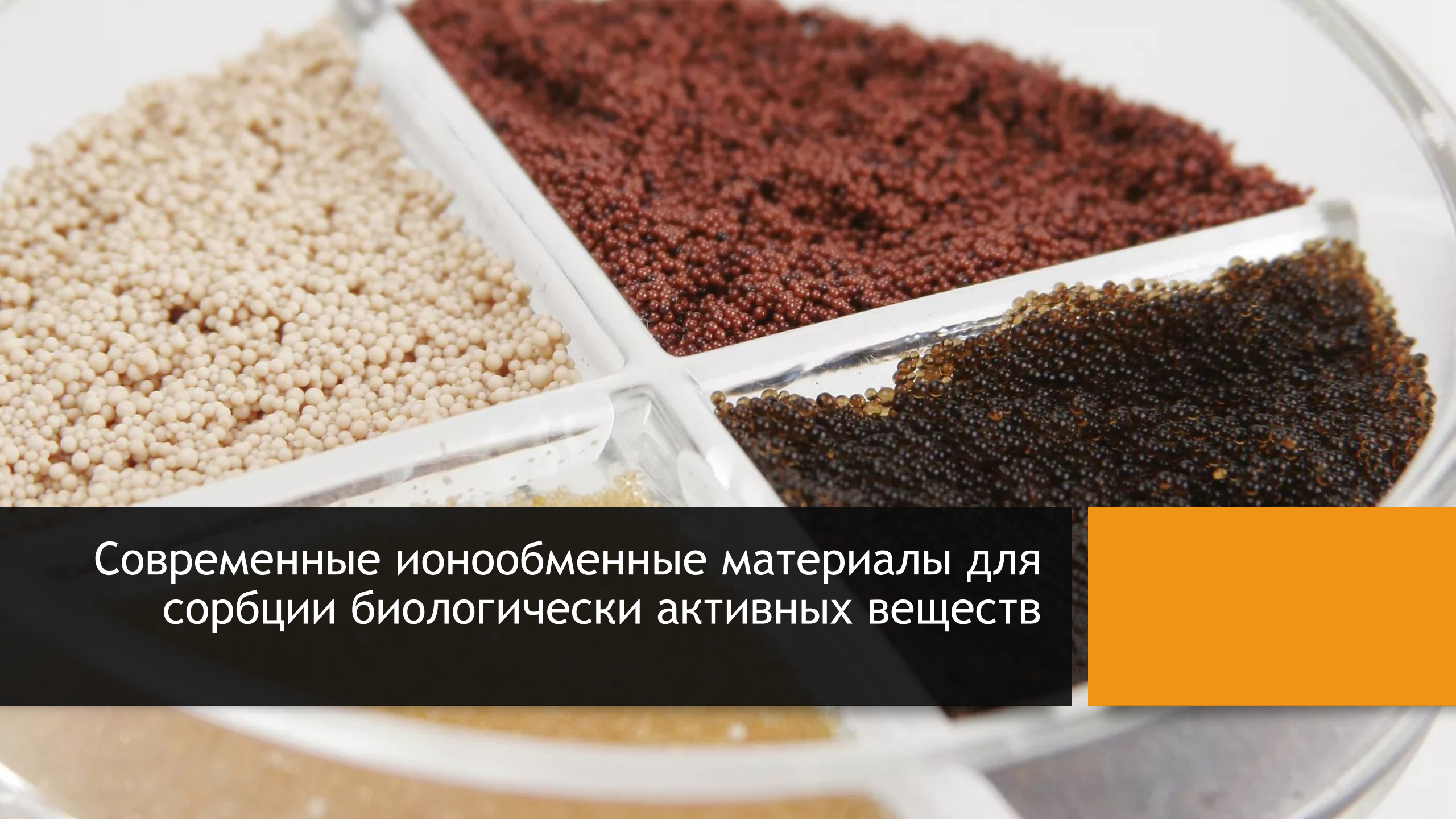


Современные ионообменные материалы для сорбции биологически активных веществ

- Сорбция ионов представляет собой гетерогенную химическую реакцию обмена ионами между твердофазным полиэлектролитом и электролитом, находящимся в подвижной фазе – жидкой или газообразной.

Ионообменные смолы, или иониты, представляют собой синтетические высокомолекулярные органические вещества, практически нерастворимые в воде. Они содержат обменные ионы, один из которых связан с твердым носителем и называется фиксированным, или анкерным ионом. С ним электростатически связан противоположно заряженный ион, называемый подвижным ионом, или противоионом. По этому подвижному иону ионообменные смолы подразделяются на катионообменники и анионообменники. Существуют также амфотерные иониты, обладающие свойствами тех и других.

Основным показателем ионита является его ионообменная емкость. Различают обменную и полную обменную емкости ионитов. Кроме того, различают емкость ионита в статических и динамических условиях.

- Полная динамическая емкость – количество поглощаемого вещества при полном насыщении единицы объема или массы ионита.
- Динамическая обменная емкость – емкость ионита до «проскока» ионов в фильтрат.

На гидравлическое давление в слое сорбента влияют:

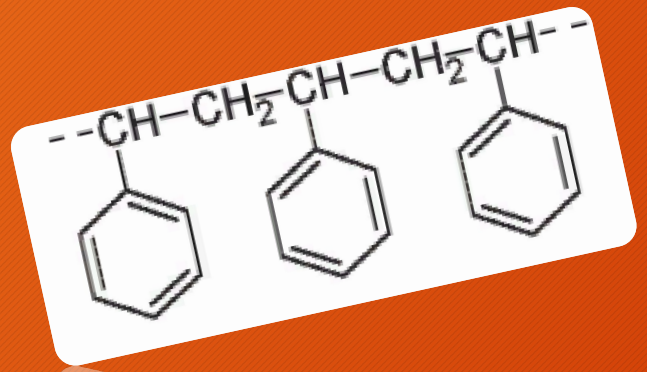
- Размер гранул;
- Плотность упаковки сорбента;
- Линейная скорость подачи;
- Температура раствора.

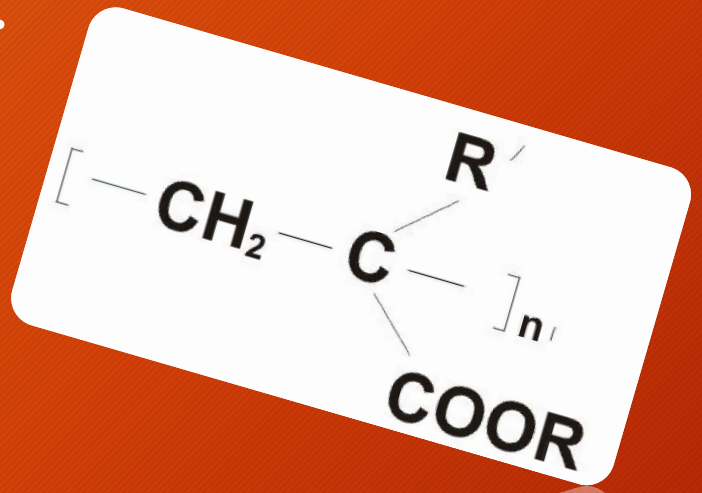
Целенаправленный синтез ионитов, предназначенный для сорбции БАВ, осуществляется таким образом, чтобы получаемый сорбент:

- Был гидрофилен;
- Высокопроницаем для БАВ;
- Имел функциональные группы для ион-ионных взаимодействий.

В качестве матриц в смолах используют:

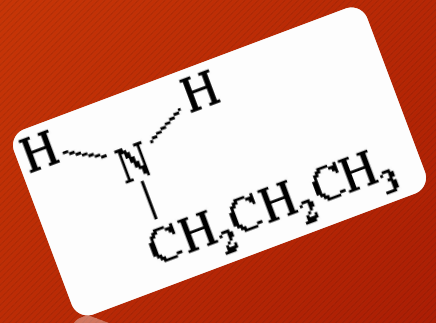
- Полистирол;
- Полиакрилат, полиметакрилат;
- Полиамин;
- Целлюлозу, декстран.

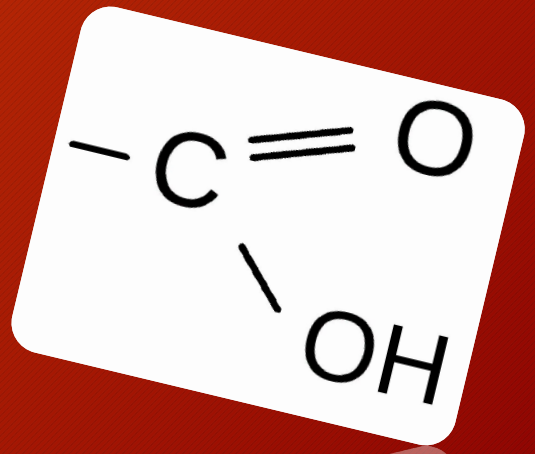




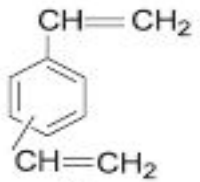
В качестве функциональных групп применяются:

- Карбоксильные;
- Сульфоновые;
- Первичные-четвертичные аминогруппы.

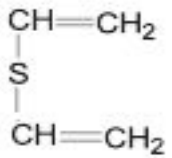




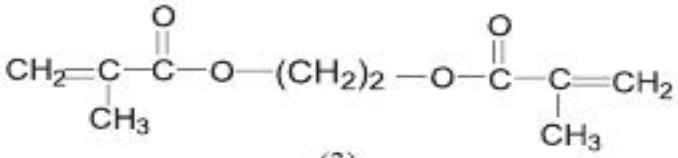
Дивинильные кросс-агенты



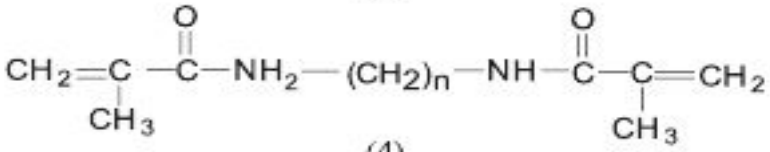
(1)



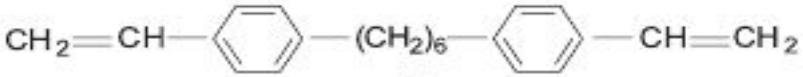
(2)



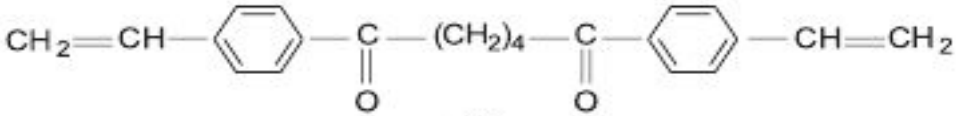
(3)



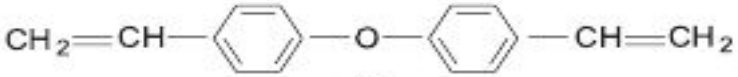
(4)



(5)

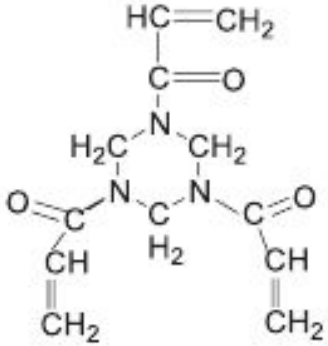


(6)

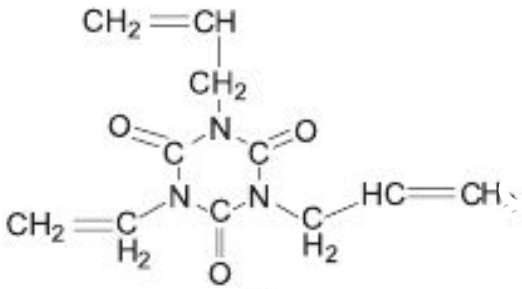


(7)

Тривинильные кросс-агенты



(8)



(9)

Рис. 1. Структуры сшивающих мономеров (кросс-агентов), применяемые при синтезе ионитов, предназначенных для сорбции биологически активных веществ.

(1) — ДВБ, (2) — ДВС, (3) — N,N′-этиленгликоль-диметакрилат (ЭДМА), (4) — N,N′-алкилендиметакриламид (АДА), (5) — бис-(*n*-винилфенил)гексан (БВФГ), (6) — бис-(*n*-винилбензоил)бутан (БВББ), (7) — бис-винилфениловый эфир (БВФЭ), (8) — гексагидро-1,3,5-триакрилоилтриазин (ГТА), (9) — триаллилизоцианурат (ТАИЦ).

При таком подходе сначала синтезируется полимерная матрица – полуфабрикат, содержащий реакционноспособные группы. Затем путем химической модификации этих групп они преобразуются в катионо- или анионообменные группы. Наличие эпоксидных групп в матрице сшитого сополимера открывает возможности разнообразных способов модификации этих материалов.

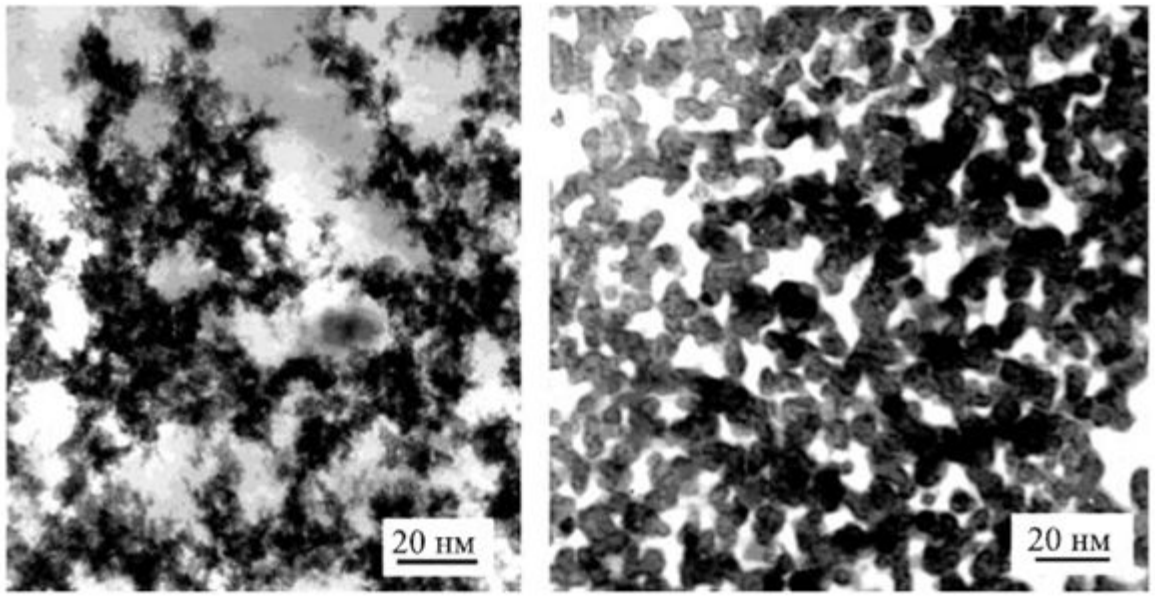


Рис. 2. Трансмиссионная электронная микроскопия внутренних областей гранул пористых карбоксильных катионитов КМТ (*а*) и КМ-2п (*б*), используемых в биотехнологии.

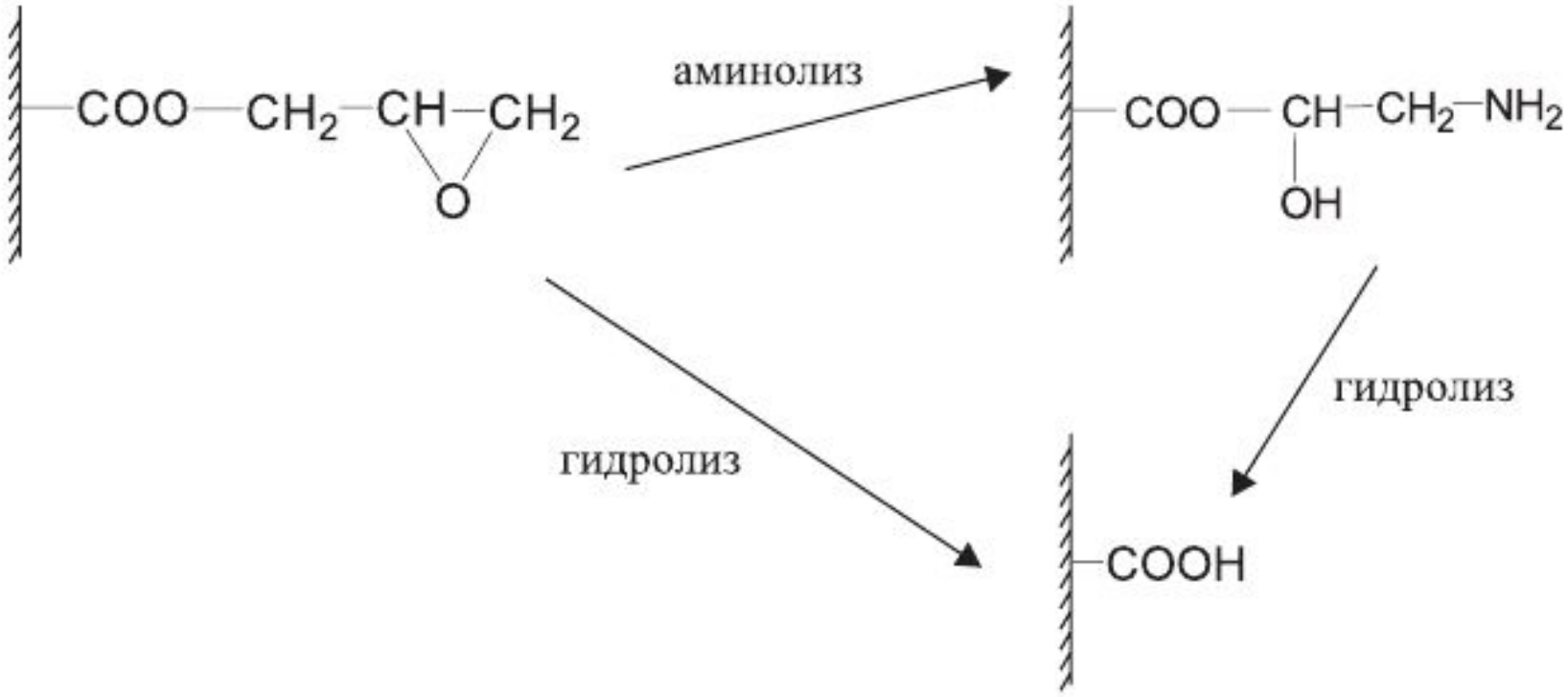


Рис. 3. Схема щелочного гидролиза пористого сополимера глицидилметакрилата с этиленгликоль-диметакрилатом

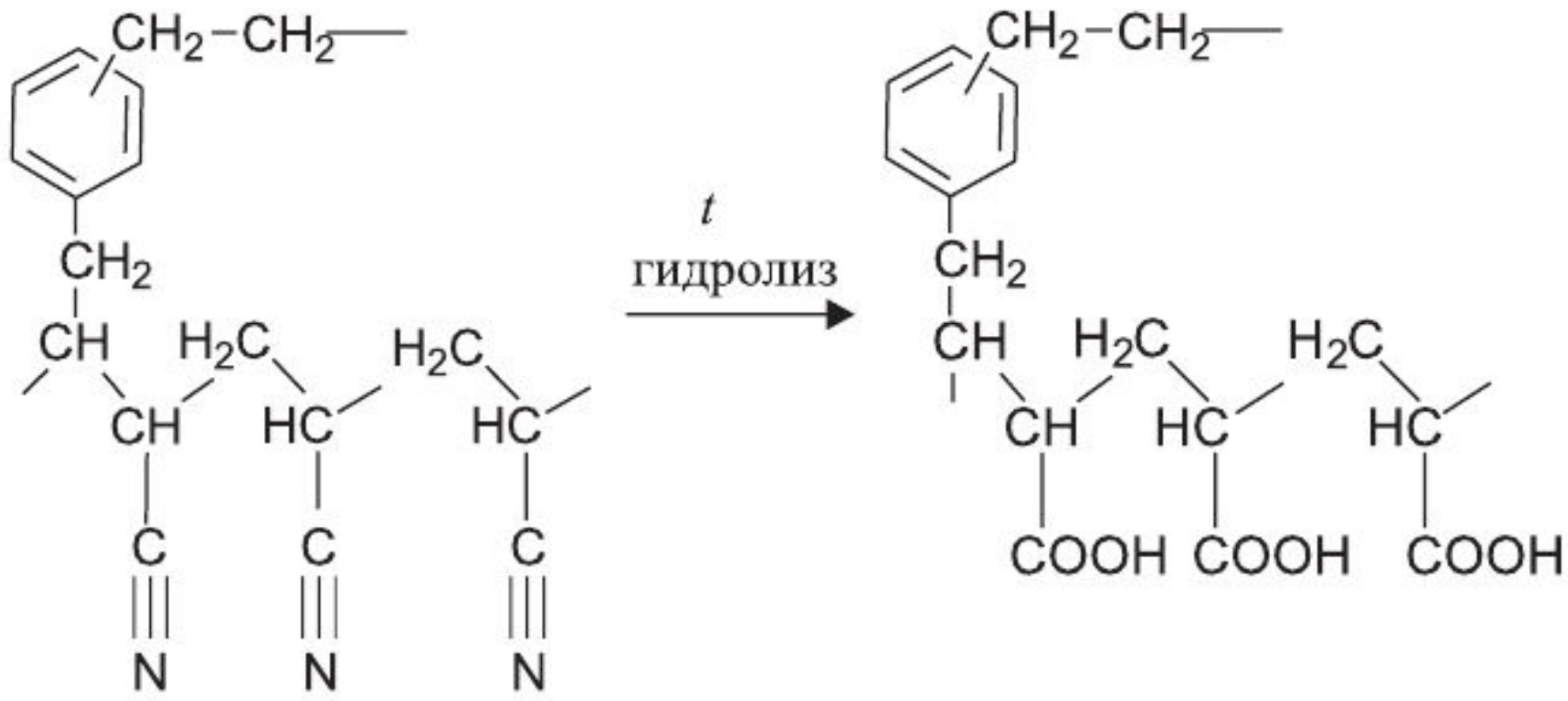


Рис. 4. Схема щелочного гидролиза пористого сополимера акрилонитрила с дивинилбензолом

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!