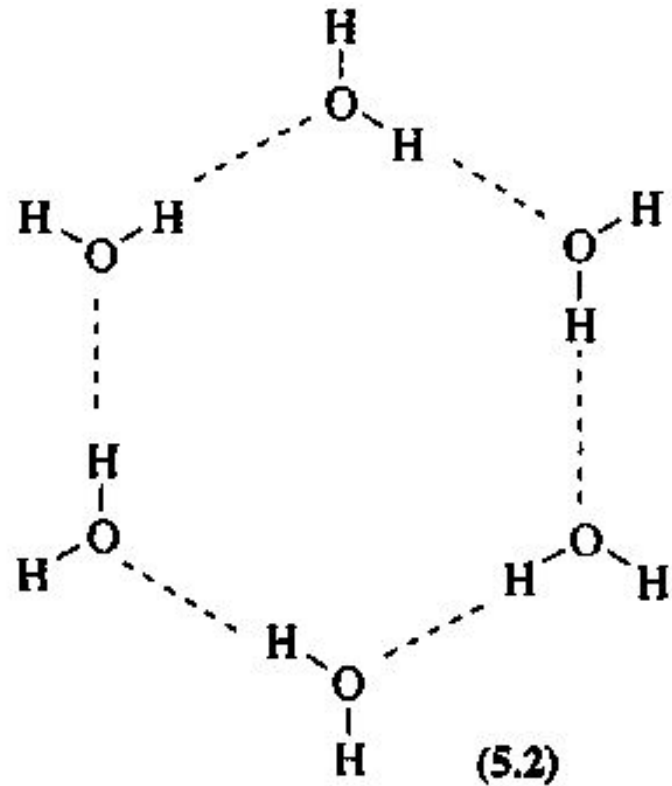
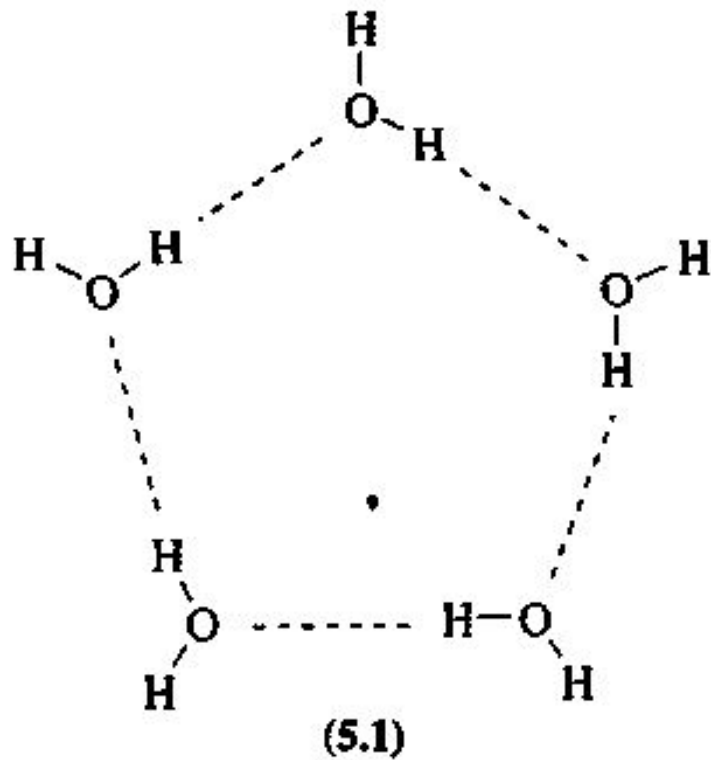
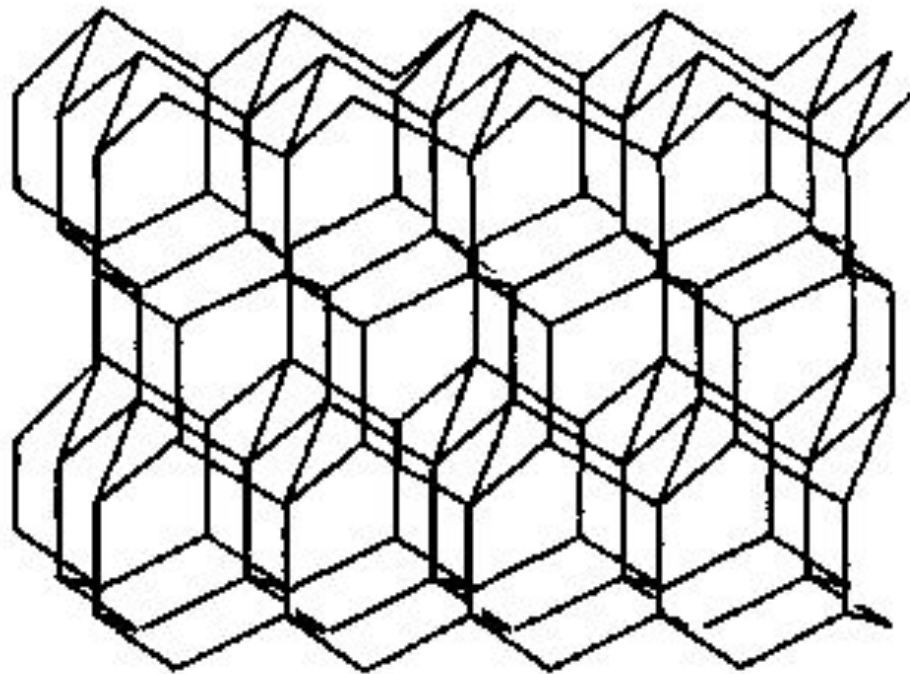


Связывание нейтральных молекул

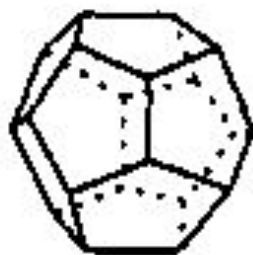
Полости, образуемые молекулами ВОДЫ



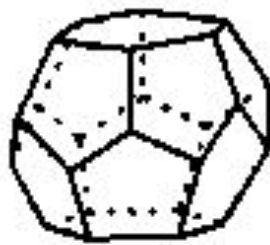
Типы клатратных гидратов



I_h



(a) 5^{12}



(b) $5^{12}6^2$



(c) $5^{12}6^4$

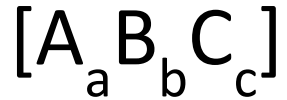
Параметры клатратных гидрантов ТИПОВ I и II

Параметр	Гидрат типа I		Гидрат типа II	
Решетка	Объемноцентрированная кубическая $Pm\bar{3}n$		Алмазная кубическая $Fd\bar{3}m$	
Элементарная ячейка	12.0		17.3	
длина, Å	6X·2Y·46H ₂ O		8X·16Y·136H ₂ O	
формула				
Полость	Малая	Большая	Малая	Большая
обозначение	5 ¹²	5 ¹² 6 ²	5 ¹²	5 ¹² 6 ⁴
число полостей	2	6	16	8
на структуру				
средний радиус, Å	3.91	4.33	3.902	4.683

Сравнение диаметров гостей и размеров полостей гидратов

Диаметр (Å)	Гость	Гидраты отсутствуют	Полости и их структурные типы
3Å			
4Å	Ar	Гидраты отсутствуют	
4Å	Kr	$5\frac{2}{3} \text{ H}_2\text{O}$	$(5^{12} + 5^{12}6^4)$
4Å	N ₂	Гидраты отсутствуют	Структурный тип II
4Å	O ₂		
4Å	CH ₄		
4Å	Xe; H ₂ S		
5Å		$5\frac{3}{4} \text{ H}_2\text{O}$	$(5^{12} + 5^{12}6^2)$
5Å	CO ₂		Структурный тип I
5Å	C ₂ H ₆	Гидраты отсутствуют	
5Å		$7\frac{2}{3} \text{ H}_2\text{O}$	$(5^{12}6^2)$
5Å	cyclo-C ₃ H ₆		Структурный тип I
6Å		Гидраты отсутствуют	
6Å	(CH ₂) ₃ O		
6Å	C ₃ H ₈		
6Å	iso-C ₄ H ₁₀	17 H ₂ O	$(5^{12}6^4)$
6Å		Гидраты отсутствуют	Структурный тип II
7Å		Гидраты отсутствуют	
7Å	n-C ₄ H ₁₀		
8Å			

Цеолиты

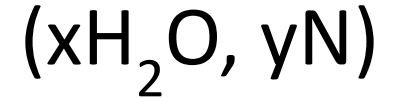


катионы

включенные



каркас



ГОСТИ

Состав и структур

- а. Содалит
- б. тип Линде А
- в. Фажазит
- г. $AlPO_4$
- д. ZSM-5

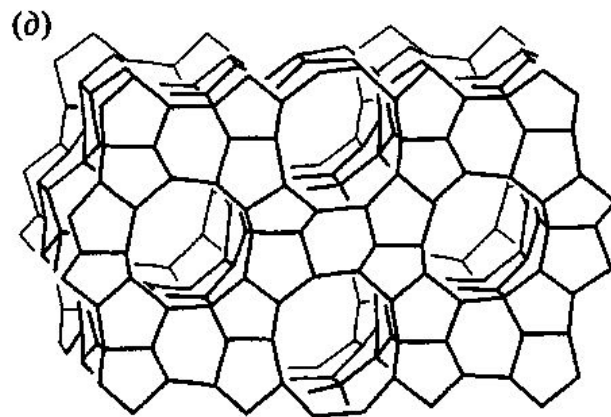
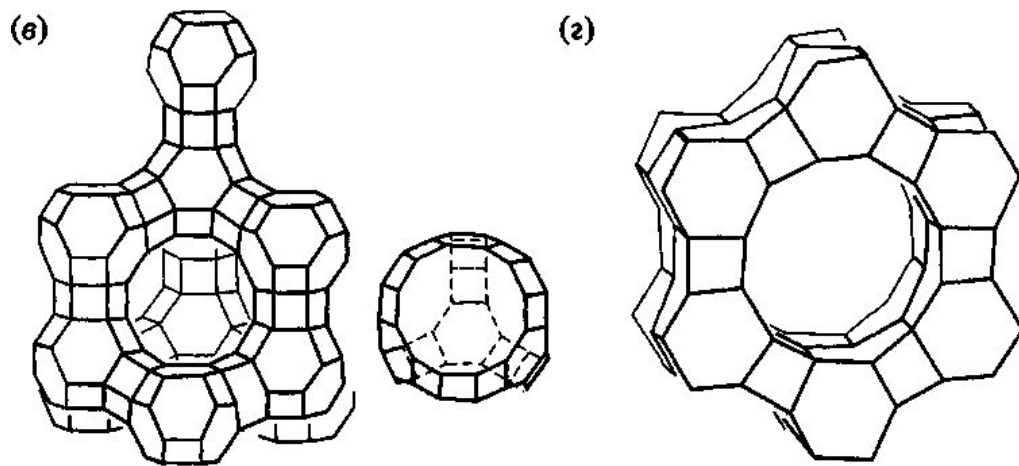
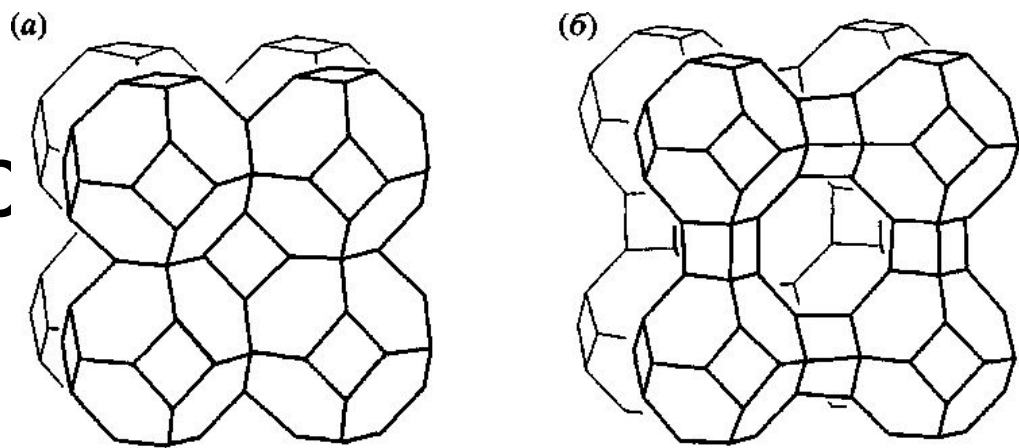


Схема синтеза цеолитов

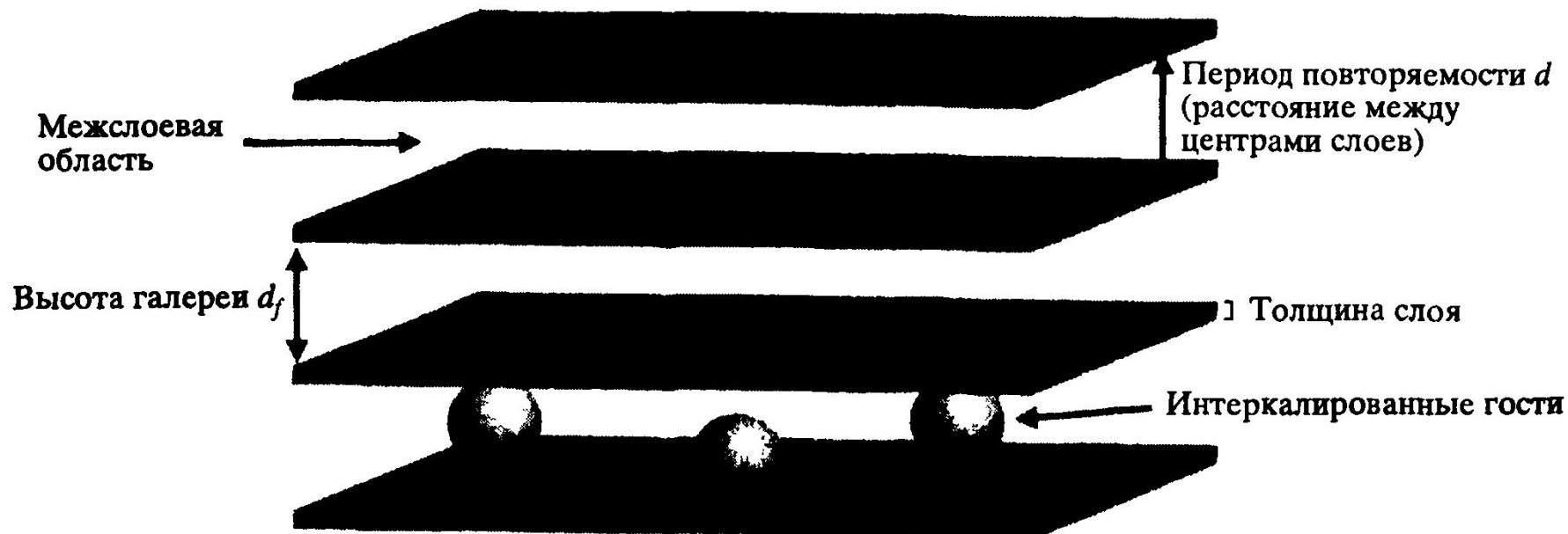


Рис. 5.7. Схематическая диаграмма, иллюстрирующая синтез цеолитов в присутствии аниона OH^- в водной фазе

Твердые слоистые материалы

312

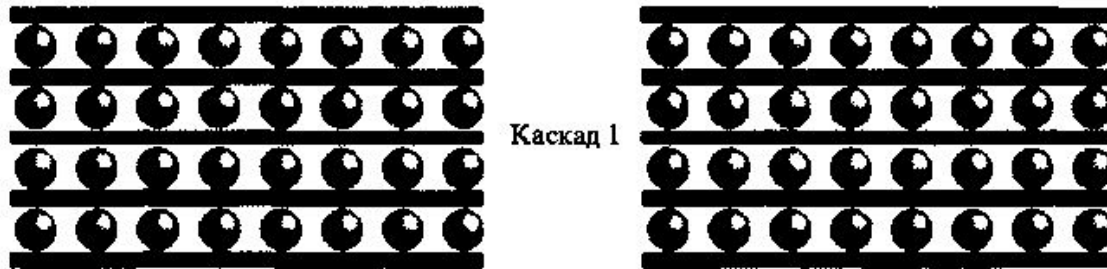
5. Связывание нейтральных молекул



Классы твердых слоистых материалов

Слоистый материал	Формула
1. Незаряженные слои	
(a) Изоляторы	
Глины	
каолинит, дикит	$Al_2Si_2O_5(OH)_4$
серпентин	$Mg_3Si_2O_5(OH)_4$
Цианид никеля	$Ni(CN)_2$
(б) Электропроводящие слои	
Графит	C
Дихалькогениды переходных металлов	MX_2 (M = Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Mo, W; X = S, Se, Te)
Оксифосфаты металлов(IV)	$MOPO_4$ (M = V, Nb, Ta)
2. Заряженные слои	
(a) Анионные слои	
Глины	
монтмориллонит	$Na_x(Al_{2-x}Mg_x)(Si_4O_{10})(OH)_2$
сапонит	$Ca_{x/2}Mg_3(Al_xSi_{4-x}O_{10})(OH)_2$
вермикулит	$(Na, Ca)_x(Mg_{3-x}Li_xSi_4O_{10})(OH)_2$
мушкет	$KAl_2(AlSi_3O_{10})(OH)_2$
β-Оксид алюминия-натрия	$NaAl_{11}O_{17}$
Оксиды переходных и щелочных металлов	M^IXO_2 (M ^I – щелочной металл; X = Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni)
(б) Положительно заряженные слои	
Гидротальцит	$[Mg_6Al_2(OH)_6]CO_3 \cdot 4H_2O$

Модели каскадности в интеркалятах



- Классическая Даумаса-Герольда

Графитовые интеркаляты

