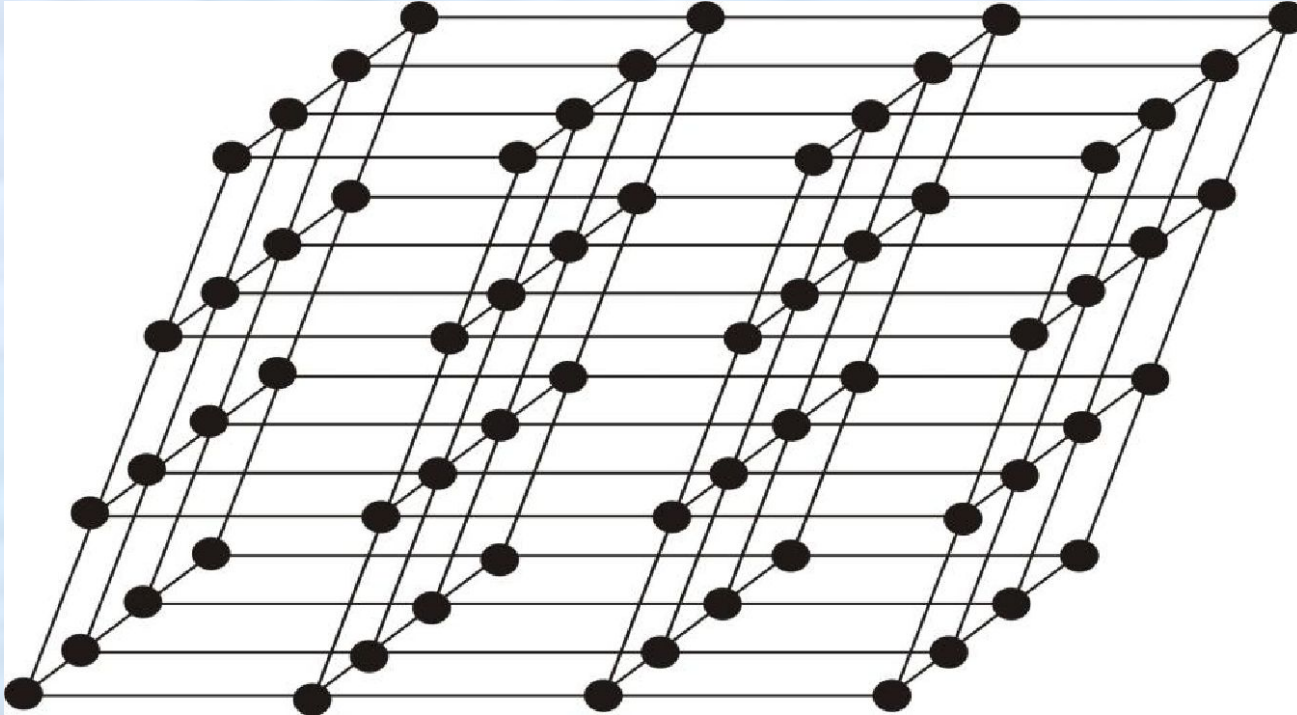


Кристалдардың ішкі құрылымы

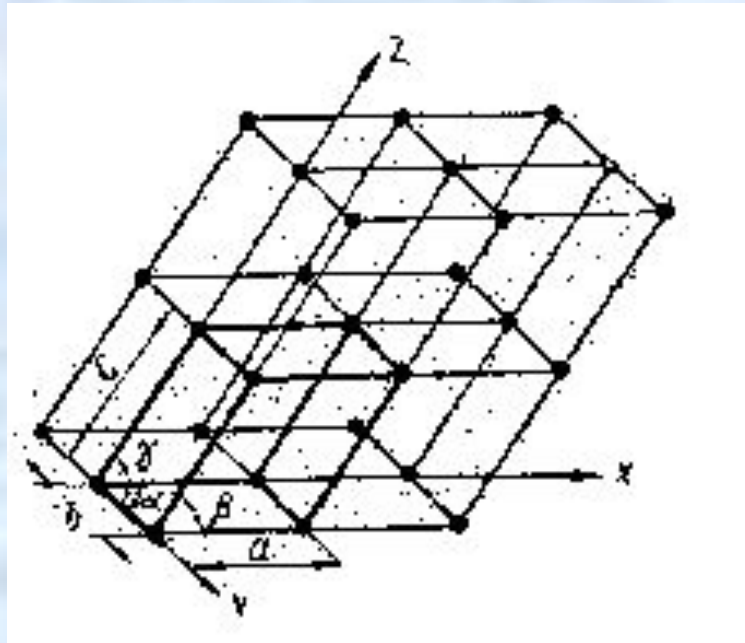
Кристалдардың ішкі құрылысы тор тәрізді екенін және олардың симметриясы жайында ұғымды ғылымға алғаш рет Р. Аюи (1784) енгізді, оның теориясын А.В.Гадолин (1867), Е.С. Федоров (1890), А.Шенфлис (1891) әрі дамытты. Кристалдардың тор құрылымының рентгенографиялық талдауын алғаш рет (1913) У.Г.Брэгг пен У.Л.Брэгг жасады. Э. Малю жарық поляризациясын (1808), О.Френель сыну теориясын (1821) жасады.

Кристалл торы кеңістік торын құрайды, тордың түйінінде бөлшектер (атом, молекула) орналасқан болады, сонымен қатты денені құрайды

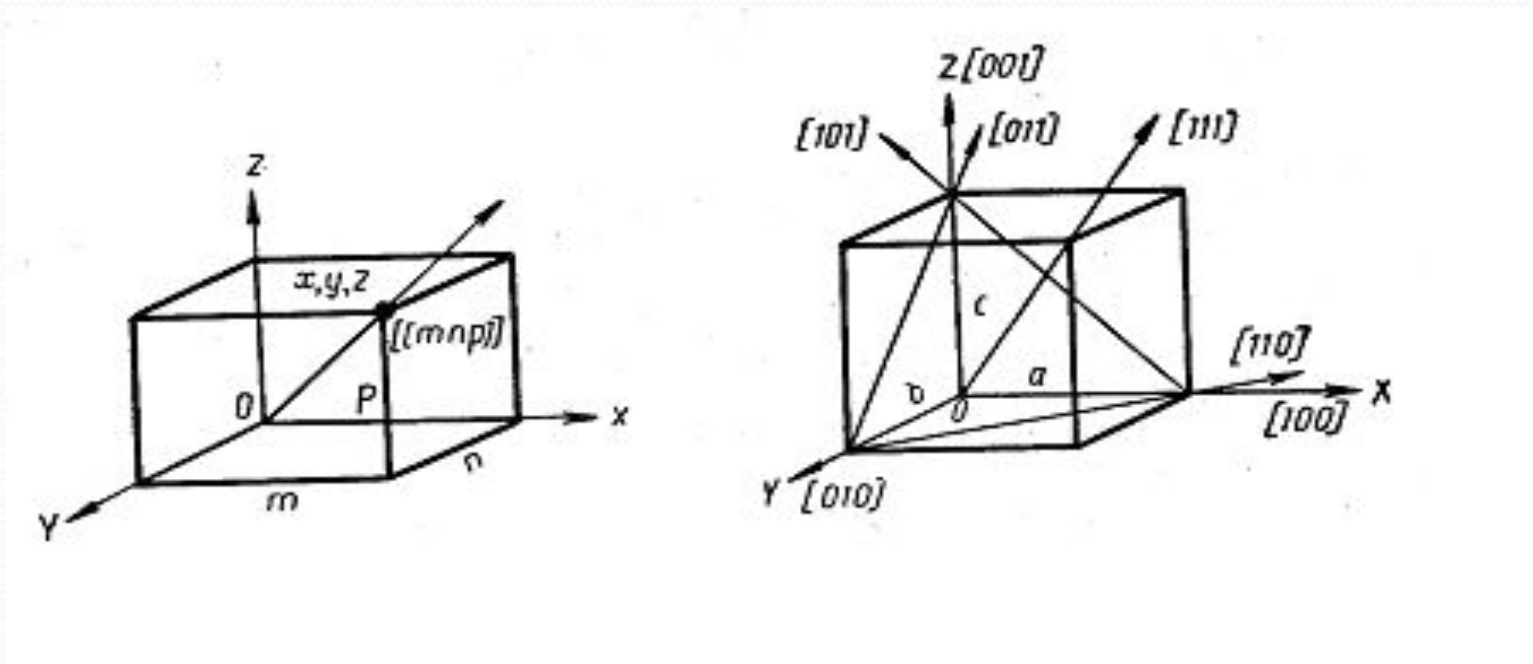


Сур. 1.1. Кеңістікті тор

Қалың сызықпен ең кіші параллелепипед көрсетілген, бұл параллелепипедтің өзінің үш осі бойынша орын ауыстыруымен барлық кристалды құруға болады. Бұл параллелепипедті **элементар** немесе **негізгі тор ұяшығы** деп атайды. Бұл тор ұяшығын сипаттау үшін 6 шаманы беру керек: үш қырын (a , b , c) және осьтер арасындағы бұрыштарын (α , β , γ). Бұл шамаларды тор параметрлері деп атайды. Қарапайым тор түріне куб торы жатады, мұнда $a = b = c$ және $\alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$.



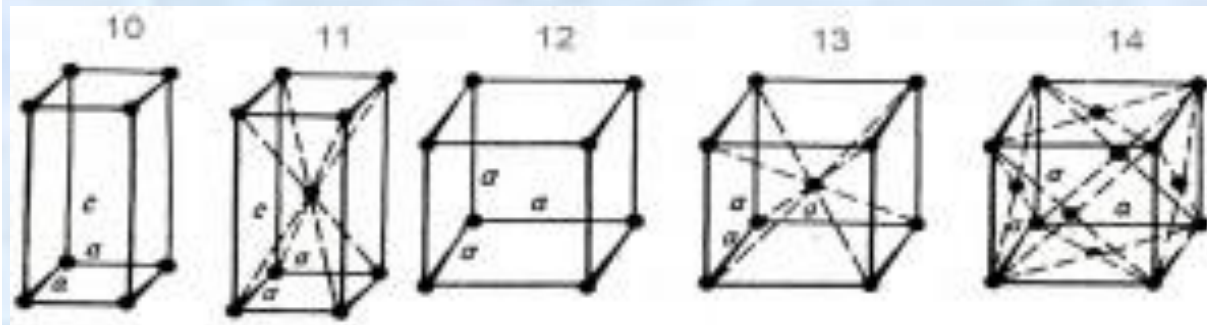
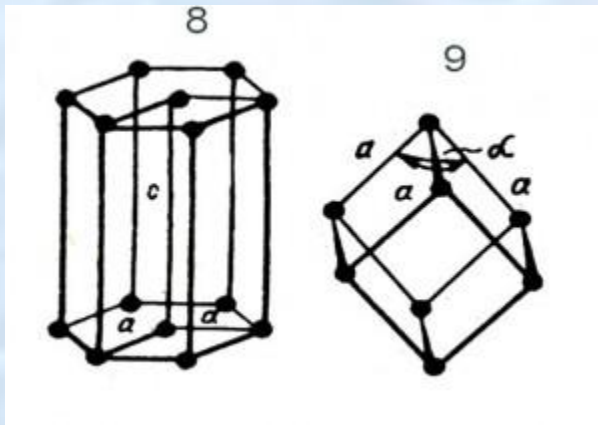
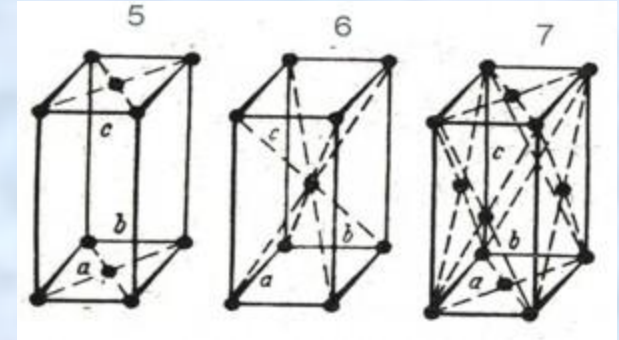
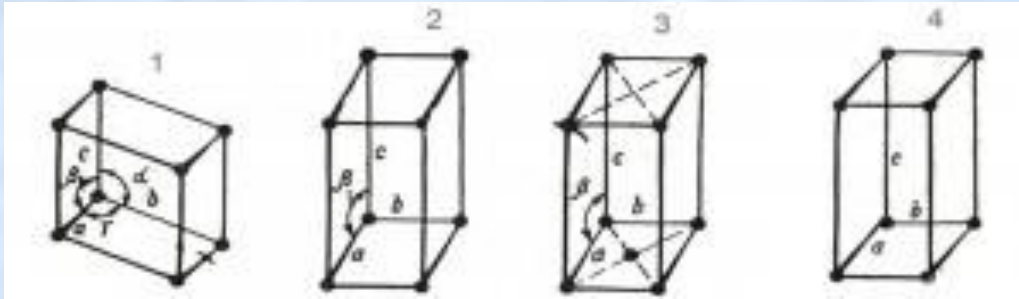
Тор индекстері. координата басынан алынған кез-келген тор түйінінің орнын оның x , y , z координатасымен анықтайды. (1.3.-сурет)



1855 ж. француз ғалымы О. Бравэ осы кеңістік торлардың ұяларының 14 түрлерін, теориялық жолмен анықтап шықты.

Ол жеті сингонияға сәйкес 7 элементарлық ұялары болатындығын анықтады (...6 суретке сәйкес).

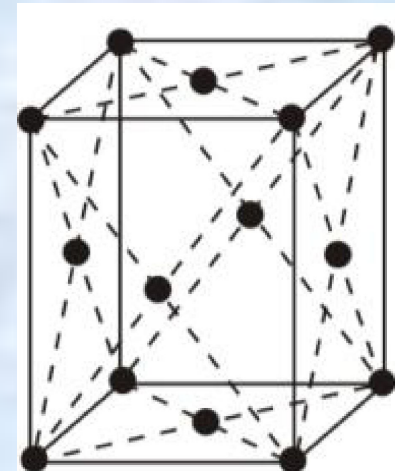
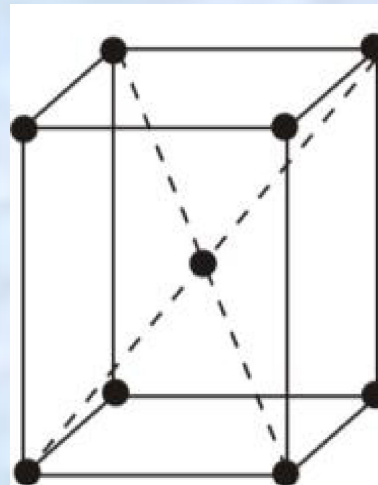
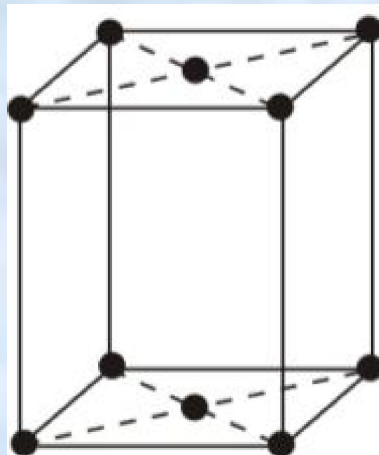
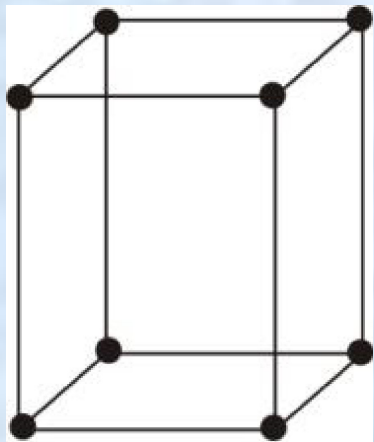
1 – триклиндік, 2-3 моноклиндік, 4, 5, 6, 7 – ромбылық, 8 – гексагондық, 9 – тригондық (ромбоэдрлік), 10-11 – тетрагондық, 12, 13, 14 – кубтық..



1.3. Примитивті және күрделі элементар ұяшықтар

Элементар ұяшықтар заттай бөлшектері бар түйіндер санына байланысты примитивті және күрделі болып бөлінеді.

Күрделі ұяшықтар тобына *көлемдіцентрленген I*, *шектіцентрленген F* және *базалыцентрленген C*.



Бравенің элементарлы ұяшықтары: а – примитивті, б – базалыцентрленген, в – көлемдіцентрленген, г – шектіцентрленген

Таблица 1.1

Тип решетки Браве	Число узлов	Основные трансляции	Базис
Примитивная P	1	a, b, c	$[[000]]$
Объемноцентрированная I	2	$a, b, c, (a+b+c)/2$	$[[000; 1/2 \ 1/2 \ 1/2]]$
Гранецентрированная F	4	$a, b, c, (a+b)/2, (a+c)/2, (b+c)/2$	$[[000; 1/2 \ 1/2 \ 0; 1/2 \ 0 \ 1/2; 0 \ 1/2 \ 1/2]]$
Базоцентрированная C	2	$a, b, c, (a+b)/2$	$[[000; 1/2 \ 1/2 \ 0]]$

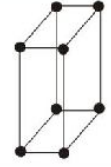
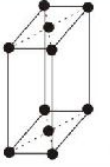
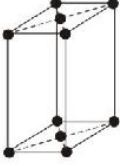
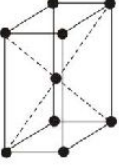
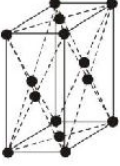
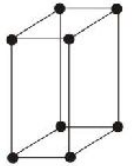
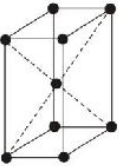
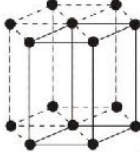
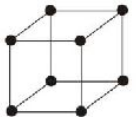
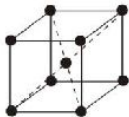
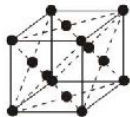
1.4. Бравенің элементарлы ұяшықтары

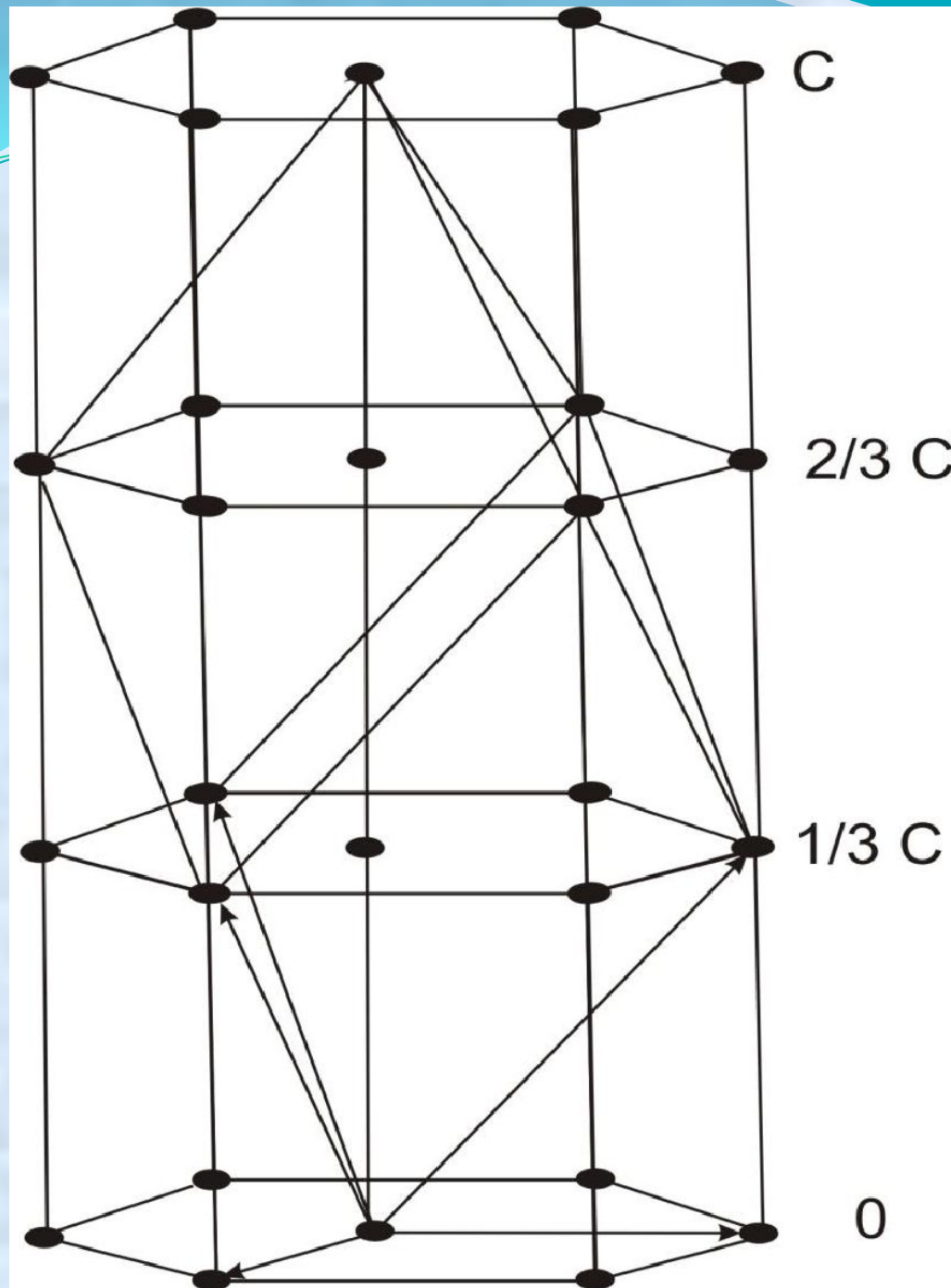
Браве ұяшықтары жеті кристалдық жүйеге(сингония) бөлінеді. В зависимости от формы все ячейки Браве распределяются С «Сингония» сөзі бұрыш сәйкестік (от грек. $\sigmaύν$ - «сәйкес, бірге, жанында», және $\gammaωνία$ - «бұрыш»). Әрбір сингонияға белгілі бір элементтер сәйкес келеді. 1.2 кестеде сингонияға **a, b, c** тор периодтары мен жүйе бұрыштары α, β, γ арасындағы сәйкес байланыстар берілген.

1.2 кесте

Сингония кристалдарының сипаттамалары

Сингониялар	Тор периоды мен бұрыштар арасындағы арақатынас
Триклиндік	$a \neq b \neq c, \quad \alpha \neq \beta \neq \gamma \neq 90^\circ$
Моноклиндік	$a \neq b \neq c, \quad \alpha = \gamma = 90^\circ \neq \beta$
Ромбтық	$a \neq b \neq c, \quad \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Тетрагональді	$a = b \neq c, \quad \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$
Гексагональді	$a = b \neq c, \quad \alpha = \beta = 90^\circ, \gamma = 120^\circ$
Ромбоэдрлік	$a = b = c, \quad \alpha = \beta = \gamma \neq 90^\circ$
Кубтық	$a = b = c, \quad \alpha = \beta = \gamma = 90^\circ$

Сингония	Тип решетки			
	Примитивная	Базоцентриро- ванная	Объемно- центрированная	Гране- центрированная
Триклинная	 P			
Моноклинная	 P	 C		
Ромбическая	 P	 C	 I	 F
Тригональная (ромбоэдрическая)	 R			
Тетрагональная	 P		 I	
Гексагональная	 P			
Кубическая	 P		 I	 F



сур. 1.6. Ромбоэдрге
эквивалентті үш
примитивті
гексагональді
ұяшықтар,

1.5. Координациялық сан туралы түсінік

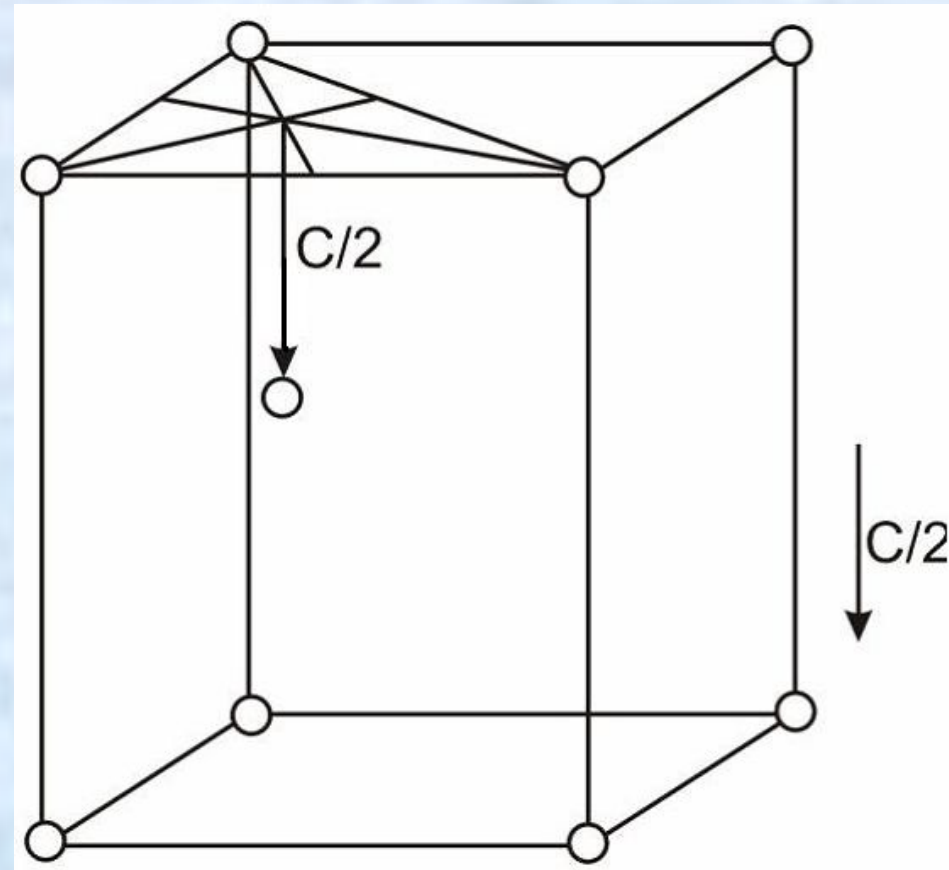
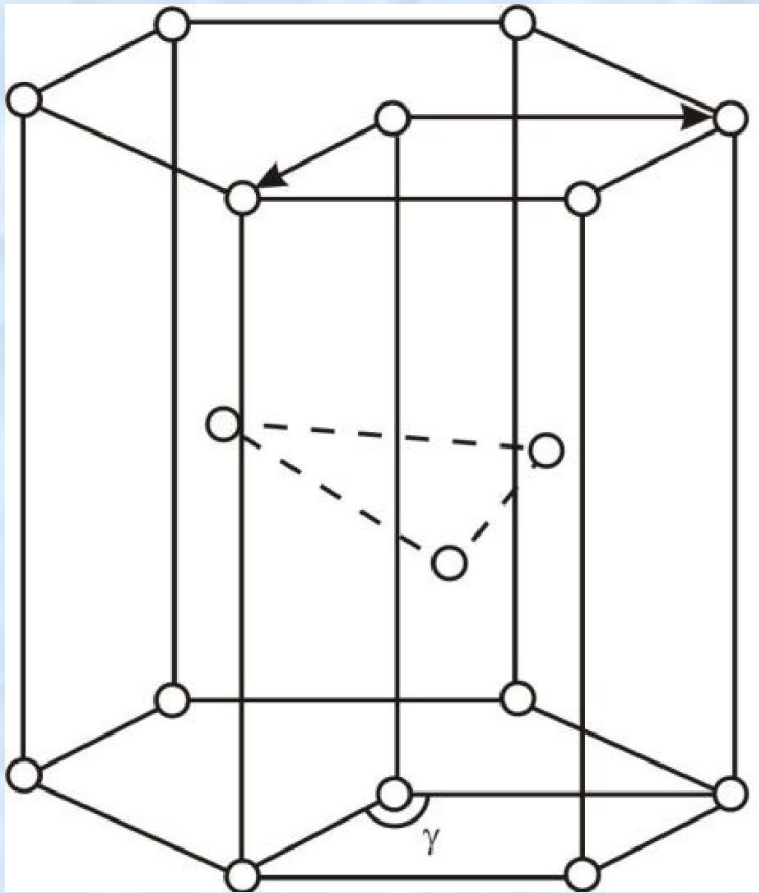
Күрделі ұяшықтарда материалды ұяшықтар примитивті ұяшықтарға қарағанда тығыз орналасады,

Координаталық түсінік берілген атомның жанындағы көрші атомдар санын анықтау үшін енгізіледі. Егер белгілі бір ионның координаталық санын алатын болсақ, онда оған қарама-қарсы көрші ион санын білдіреді. Координаталық сан неғұрлым көп болса, соғұрлым тор тығыз орналасады.

1.6. Металдардың координаталық сан

Олар Бравенің трансляциялық торларына сәйкес келеді: кубтық көлемцентрленген және шектіцентрленген. Олардың түйіндерінде металл атомдары орналасады. Кубтық көлемцентрлен торында (ККТ - торлар) әрбір атом көрші сегіз атоммен, координационное сан $КС = 8$. Оларға мына металдар жатады : α -Fe, Li, Na, K, V, Cr, Ta, W, Mo, Nb және т. б.

Шектіцентрленген кубтық торда (ШКТ - торлар) $КС = 12$: Al, Ni, Cu, Pd, Ag, Ir, Pt, Pb и др.



Сур. 1.7. гексогональдi тор: а – алтышектi призма, б –
тoртшектi призма.



НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!