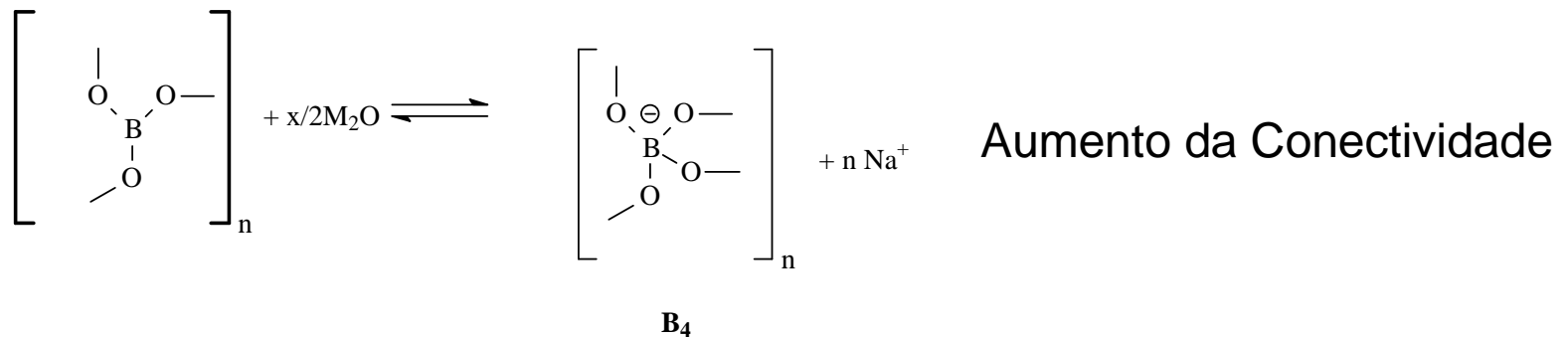
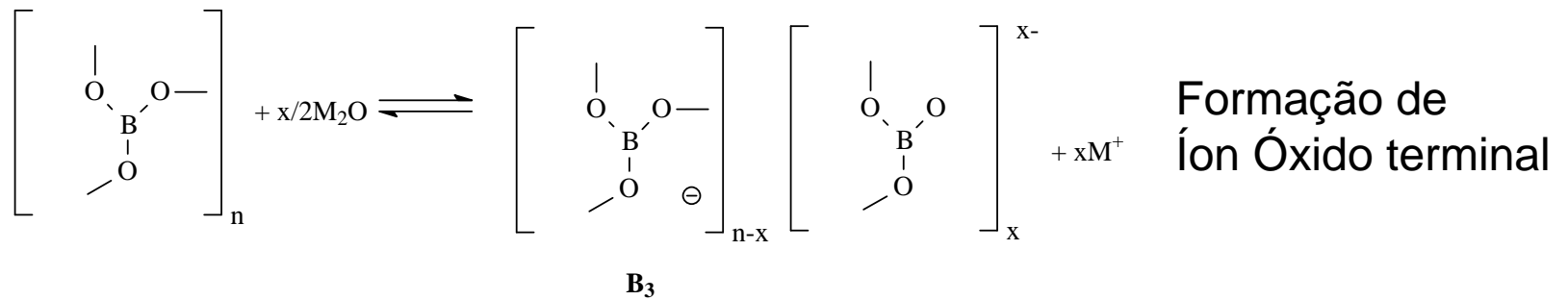


# Vidros a base de Boratos Alcalinos

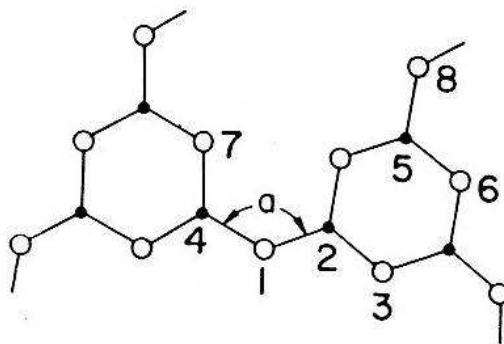
# Espécies Formadas em Vidros Boratos



# A Anomalia do Boro

- *Gooding e Turner* notaram que o coeficiente de expansão térmico do vidro de borato de sódio em função do teor de álcali adicionado diminui até a percentagem de  $\text{Na}_2\text{O}$  ser igual a 16% e a partir deste ponto começa a aumentar, ou seja, há um mínimo nesta função em 16%. Ao mesmo tempo a temperatura de transição vítrea ( $T_g$ ) apresenta um máximo neste valor.
- *Biscoe e Warren* explicaram isto postulando que até 16% forma-se espécie  $\text{B}_4$  que aumentam a conectividade e levam a um enrijecimento das cadeias levando a menor vibração das cadeias, portanto, há uma queda média na expansão das ligações interatômicas e queda na expansão da dimensão do vidro, ao passo, que a partir de 16% vão se formar espécies  $\text{B}_3$  com íons óxido terminais ( $\text{O}_t$ ) o que diminui a rigidez das cadeias e leva a um conseqüente aumento de coeficiente de expansão térmica.

# Estrutura Química Vidros de Boratos



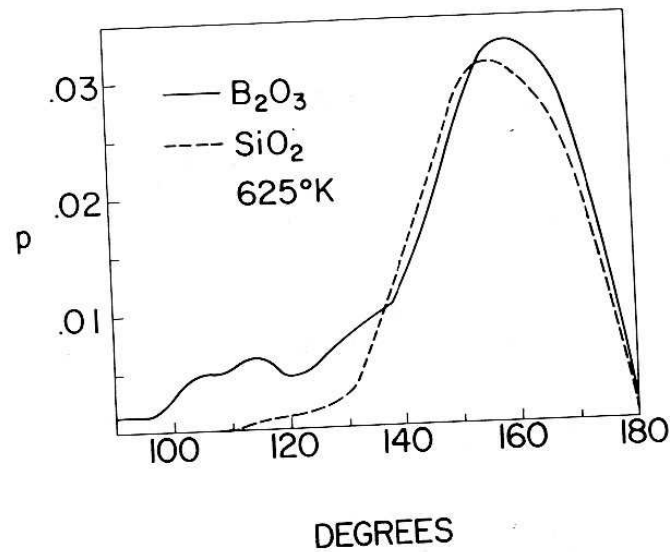
Anel boroxila

**Table 5-2.** Ion Pair Distances in Vitreous  $B_2O_3$

Peak	Kind of atoms	Designation on figure	Interatomic distance	$\sum_{uc} \sum_i N_{ij}$
D	B-O	1-2	0.137 nm	12
E	O-O	1-3	0.237	12
F	B-B	2-4, 2-5	0.243	6
G	B-O	2-6	0.274	4
H	B-O	2-7	variable	8
I	B-O	2-8	0.363	8
J	O-O	3-8	0.410	4
K	O-O	3-7	variable	8
L	O-O	1-8	0.475	4
M	B-O	4-6	0.525	4
N	B-O	5-7	variable	16
O	B-O	4-8	variable	8

# Vidros

## Silicatos Puros vs Borato Puros Estrutura Química



**Figure 5-9.** The distribution of the B–O–B bond angles in vitreous B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> compared to the Si–O–Si bond angles in fused silica (using MD calculations). The ordinate is the absolute fraction of bonds per degree angle.

# Vidros Boratos

## Espectroscopia Raman

