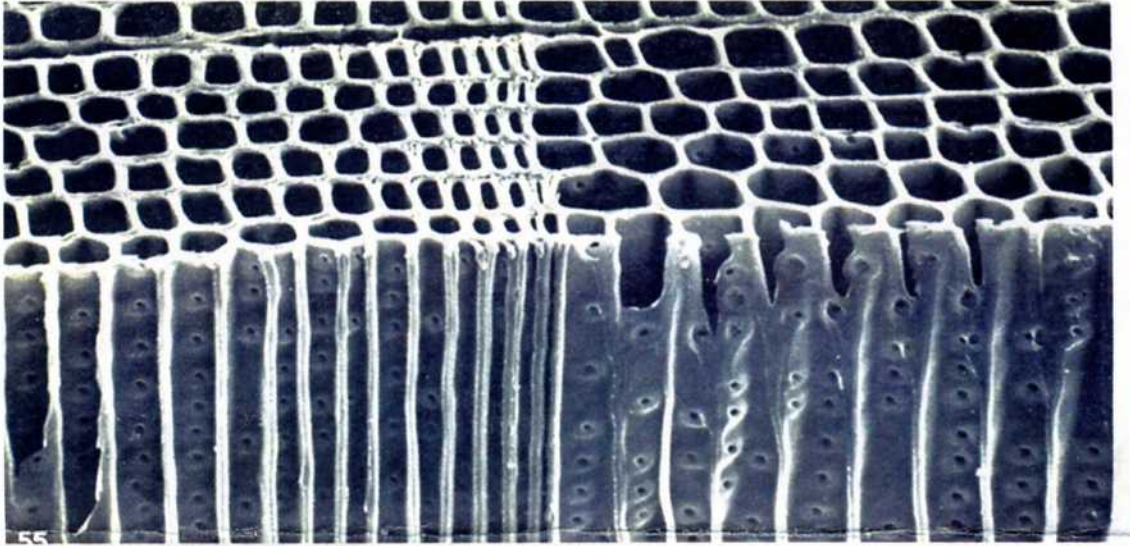
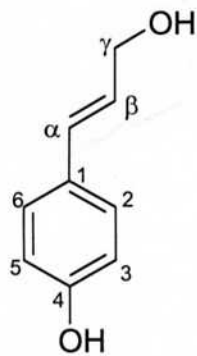


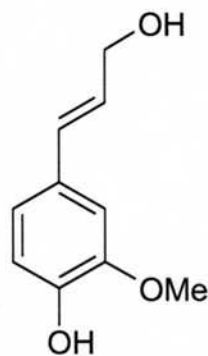
1. Onko oheinen mikroskooppikuva havu- vai lehtipuusta? Miksi osa soluista on poikkileikkaukseltaan muita pienempiä? Mitä soluseinässä näkyvät rengasmaiset rakenteet ovat?



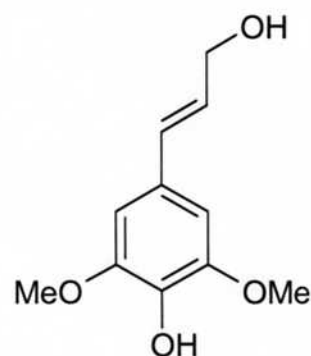
2. Esitä kaavamaisesti selluloosamikrofibrillien orientoituminen puukuidussa. Miten mikrofibrillien suuntautuminen vaikuttaa kuidun lujuusominaisuuksiin? Minkälaista vaihtelua S2-kerroksen fibrillikulmassa esiintyy puun eri osissa ja puulajien välillä?
3. Puun ligniini muodostuu pääasiassa kolmesta monomeerista. Miten monomeerien suhde vaikuttaa ligniinin kolmiulotteiseen rakenteeseen, rakenneyksiköiden välisiin sidostyyppeihin ja ligniinin ominaisuuksiin? Minkälaista vaihtelua monomeerien suhteissa esiintyy soluseinän sisällä, puun eri osissa ja puulajien välillä?



p-Coumaryl alcohol

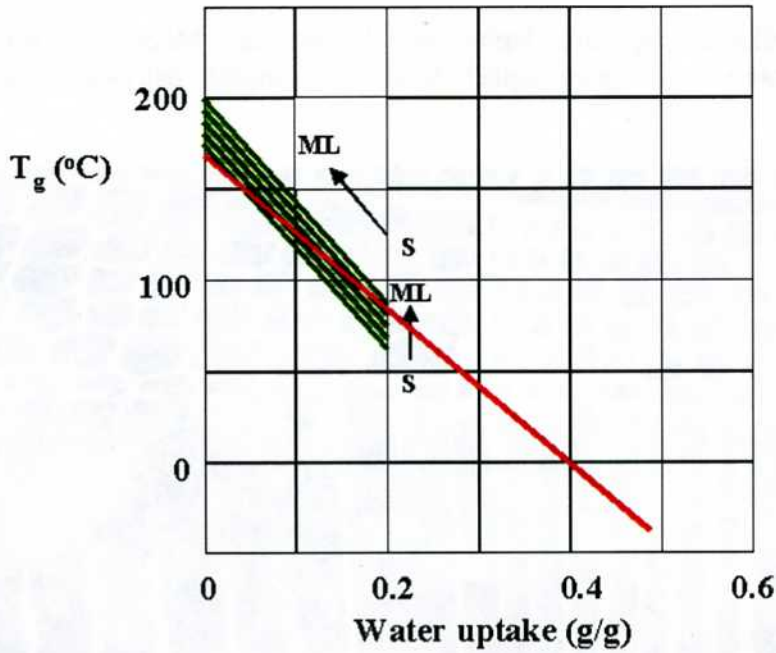


Coniferyl alcohol



Sinapyl alcohol

4. Ligniinin ja hemiselluloosien sitoman vesimäärän ja niiden lasisiirtymäpisteen välistä riippuvuutta voidaan kuvata oheisella kaaviolla. Mitä käsite lasisiirtymäpiste tarkoittaa? Selitä kuvan sisältö ja merkitys. Arvioi tämän kaavion perusteella miten vedellä kyllästetyn puumateriaalin ominaisuudet muuttuvat (a) kovalla pakkasella ($T < -40^{\circ}\text{C}$) ja (b) voimakkaasti lämmitettäessä ($T > 180^{\circ}\text{C}$).



5. Millä tavoin puu voi suojaautua lahoamista vastaan? Tarkastele myös mahdollisia puulajien välisiä eroja.