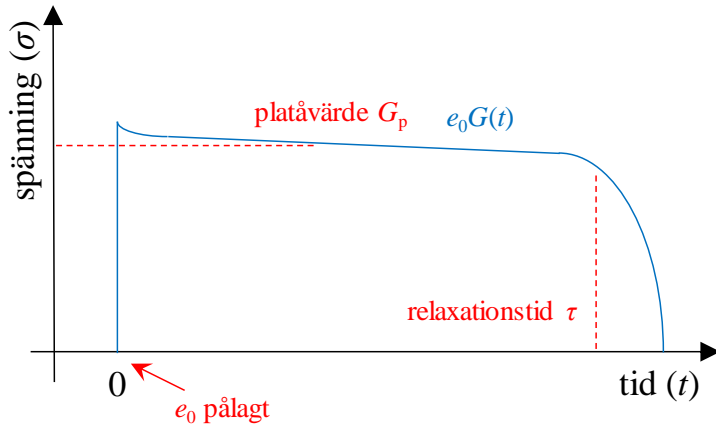


Fråga 1 (3p)

En polymersmälta befinner sig vid en temperatur ovanför både glasövergång och kristallisering. Skissera hur spänningens relaxation $\sigma(t)$ för en momentan kvarliggande deformation e_0 vid tid noll bör se ut. Definiera sedan materialets platåmodul och relaxationstid enligt skissen. Förklara till sist hur smältans viskositet (den som beskriver flödet vid konstant långvarig spänning) skulle kunna uppskattas?

Skissen ska visa en graf som ser ut ungefär som en rektangel, typ såhär:



Viskositeten kan uppskattas med Maxwells approximation: $\eta = G_p \tau$

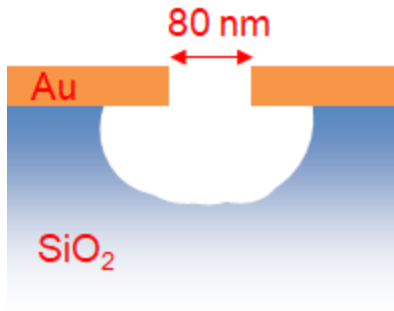
Fråga 2 (2p)

En form av porometri går ut på att man pressar en gas igenom materialet och mäter flödet vid olika tryck. Provet som analyseras mäts sedan med vätska, varefter den drivs ut med hjälp av gasen. Vad ger denna metod för information om porstorlek? Ger metoden det porösa materialets specifika yta och/eller tortuositet? (Motivera!)

Metoden ger diametern vid den trångaste delen av olika flödesvägar genom materialet. Man får en fördelning över dessa diametrar. Den säger ingenting om tortuositet eller specifik yta.

Fråga 3 (3p)

Hur skulle nanostrukturen nedan kunna konstrueras? (SiO_2 representerar ett makroskopiskt substrat med plan yta.) Ge exempel på vilka tekniker som skulle kunna användas för litogafi, deponering och etsning, gärna genom ett schema över processen. (Kemiska reaktionsformler kan anges men det är inte ett krav.)



Litografi genom elektronstråle (negativ resist) ELLER kolloider, EJ jonstråle eller ljuslitografi. Guld deponeras sedan med fysisk ångdeponering ELLER sputtring, EJ kemisk ångdeponering. Kolloider eller resist tas bort så att det lämnas kvar hål i guldfilmen. En våtetsning (isotrop) används sedan för att etsa ut SiO₂ selektivt, EJ torretsning med reaktiva joner.

Fråga 4 (2p)

Beskriv kortfattat men tydligt hur ett atomkraftsmikroskop fungerar när det avbildar en yta i kontaktläge eller vibrerande läge. Ditt svar ska bland annat innehålla en enkel skiss och följande nyckelord: Laser, konsol, spets, pizeoskanner.

Behöver beskriva att en spets på nanoskala sitter på en konsol som styrs med en piezoskanner och att laserstråle reflekteras på konsolen. Behöver även nämna att instrumentet fungerar genom en feedback loop mellan laserns signal och piezoskannern.