

Tentti 9.12.2020

Tentin kesto **13:00-16:00** (tai 17:00 niille, joille myönnetty lisäaikaa)

HUOM: Tee ensin Quiz (=kysymys 1) välillä 13:00-14:00 (MyCoursesissa). Aikaa on 45 minuuttia siitä kun aloitat.

Vastaa sen jälkeen alla oleviin neljään kysymykseen (numerot 2-5) ja palauta niiden vastaukset neljänä erillisenä tiedostona (word tai pdf -formaatissa) niille osoitettuihin palautuslaatikoihin MyCoursesissa.

Nimeä vastausdokumenttisi ”Sukunimi kysymys X” (missä X on kysymyksen numero)

Palautuslaatikot eivät sulkeudu tasan 16:00.00. Tarkoitus on saada vastaukset valmiiksi ennen sitä mutta vastausdokumenttien lähettämiseen on jonkun verran armonaikaa.

Kysymys 2 / Fråga 2

Mekaaniset ominaisuudet 5p

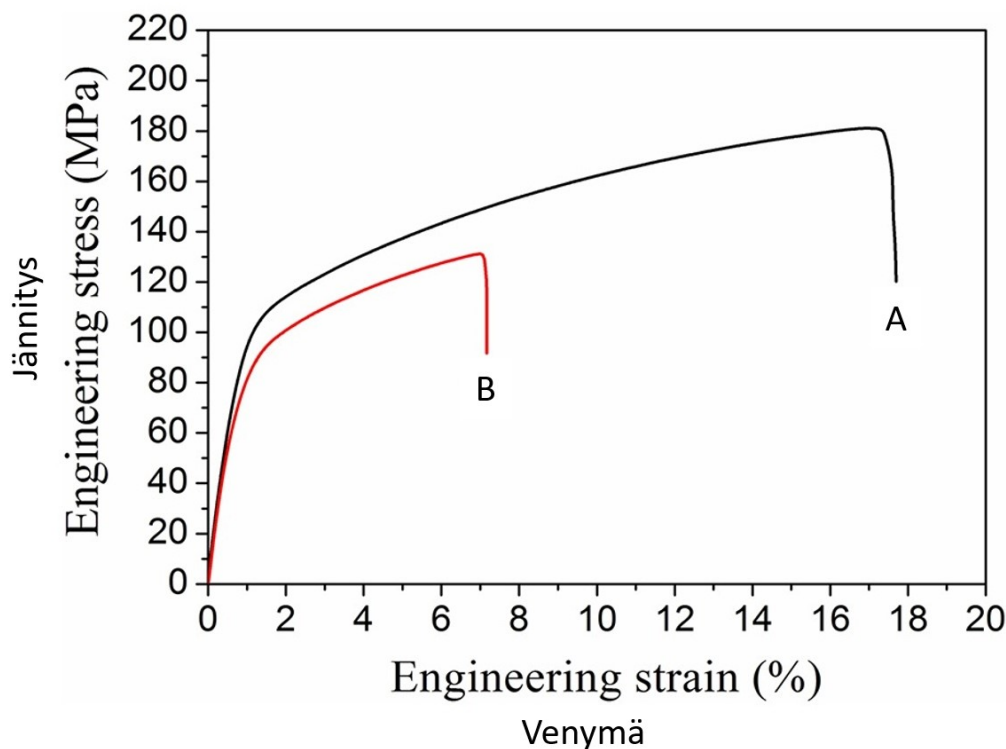
Kuvassa on esitetty vetokokeen tulokset kahdelle materiaalille A ja B.

- Määritä / laske / arvioi kuvan perusteella **materiaalien A** murtolujuus, myötölujuus, kimmokerroin, sitkeys ja venyvyys. Laita vastaukseen mukaan lyhyt selitys tai välivaihe eikä vain tulosta. 3p.
- Materiaalille B, listaa mitkä ominaisuuksista ovat suurempia, pienempiä tai yhtä suuria kuin materiaalille A. (voit joko laskea ominaisuudet materiaalille B tai päätellä suoraan kuvasta) 1p.
- Molemmat materiaalit ovat 100% kuparia. Mikä selittää eron ominaisuuksissa? 1p.

Mekaniska egenskaper 5p

Figuren visar dragprovresultat för två material A och B.

- Bestäm / beräkna / utvärdera med hjälp av figuren brottgränsen, sträckgränsen, elasticitetsmodulen, segheten och brottförlängningen **av material A**. Inkludera en kort förklaring eller beskriv några mellansteg i svaret, och inte bara resultatet. 3p.
- Beskriv för material B vilka egenskaper som är större, mindre eller likadana som egenskaperna hos material A. (Du kan antingen beräkna egenskaperna för material B eller dra slutsatsen direkt från bilden) 1p.
- Båda materialen är 100% koppar. Vad förklarar skillnaden i egenskaper? 1p.



Kysymys 3 / Fråga 3

Selitä lyhyesti käsitteet ja analysoi niiden eroja ja yhtäläisyyksiä. 1 pist/kohta

- a) isotrooppinen ja anisotrooppinen
- b) lämmönjohtavuus ja terminen diffusiviteetti
- c) sähkönjohtavuus ja resistiivisyys
- d) lasipiste ja sulamispiste
- e) primaari- ja sekundaariraaka-aineet

Förklara kort begreppen och analysera deras skillnader och likheter. 1 p/punkt.

- a) isotropisk och anisotropisk
- b) värmeledning och termisk diffusivitet
- c) konduktivitet och resistivitet
- d) glaspunkt och smältpunkt
- e) primära och sekundära råmaterial

Kysymys 4 / Fråga 4

I)

Polymeroit tetrametyylieteeniä ('tetramethylethylene' tai 'tetramethylethene' englanniksi) radikaali-initiaattorilla. (3,5 p)

- Piirrä pätkä (min. 5 yksikköä) syntyvää ketjurakennetta
- Voiko polymeerisi kiteytyä sulatilasta? Perustele vastauksesi lyhyesti
- Mikä on yllä olevan polymeeriketjun minimi DP jotta sen moolimassa $>1\,000\,000$ g/mol

Du polymeriserar tetrametyleten (tetramethylethylene eller tetramethylethene på engelska) med en radikalinitiator. (3,5 p)

- Rita en del (minst 5 enheter) av den polymeriserade kedjestrukturen
- Kan din polymer kristalliseras från smält-tillståndet? Motivera kort ditt svar.
- Vad är ovannämnda polymerkedjas minimi DP, så att dess molmassa $>1\,000\,000$ g/mol?

II)

Haluat valmistaa muovisia hammastikkuja myyntiin. Mikä työstölaite sinun tulee valita hammastikkujen valmistamiseen? Perustele vastauksesi lyhyesti (1,5 p)

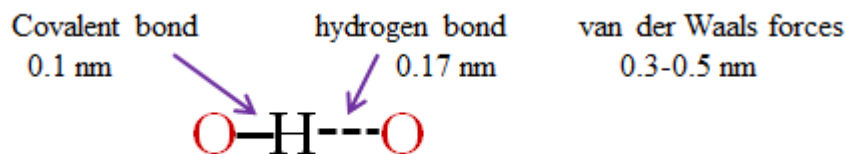
Du vill tillverka plasttandpetarna för försäljning. Vilken bearbetningsmetod (formverktyg) ska du välja för att tillverka tandpetarna? Motivera kort ditt svar. (1,5 p)

Kysymys 5 / Fråga 5

Biomateriaalit (vastauksilla on ohjepituus) –

Biomaterial (svaret har anvisninglängd)

- A) Miksi selluloosapolymeerin kemiallinen rakenne on olennaista biomateriaalien materiaaliominaisuuksille? Varför är den kemiska strukturen av cellulosa polymer väsentligt för materialegenskaper av biomaterial? (1 p) 2 riviä/2 rader
- B) Miten nanoselluloosa eroaa tavallisesta selluloosasta/sellukuidusta? Mitä etua nanoselluloosa antaa komposiitille? Hur skiljer sig nanocellulosa från normal cellulosa/cellulosafiber? Vilken fördel ger nanocellulosa för kompositmaterial? (2p) 3 riviä/3 rader
- C) Mitä yhteistä (molekyylitasolla!) on selluloosakuitujen sitoutumisella toisiinsa (kuitu-kuitu -sidos) ja gekko-liskon kävelemisellä pystysuoralla lasipinnalla?
Vad är gemensam (i molekylär nivå) har cellulosafibrernas bindning med varandra (fiber-fiber bindning) och gekkoödlornas gående på vertikal glasyta? (2p) 3 riviä/3 rader



Bonding energy:	150-500 kJ/mol	8-32 kJ/mol	2-8 kJ/mol
-----------------	----------------	-------------	------------