



**Puu-0.2020 Luonnonkuitupohjaiset tuotteet (6 op), TENTTI 19.02.2014**

Jos et palauta tätä kysymyspaperia, niin kirjoita seuraavat tiedot vastauspaperiisi

Nimi \_\_\_\_\_ Opiskelijanumero: \_\_\_\_\_

Oletko suorittanut kurssiin kuuluvat kaksi harjoitustyötä:

en  kyllä, vuonna \_\_\_\_\_

**Kysymykset:**

1. Paperin kosteuspuiteisuuden noustessa paperin kimmokerroin ja vetolujuus laskevat mutta venymä kasvaa – miksi?  
Mitä kuitujen ja kuitu-kuitusidosten mittakaavassa tapahtuu?  
Mitä tapahtuu molekyylitasolla – mihin vesimolekyylit "menevät"?  
Minkä kuitujen kemiallisten komponenttien kanssa vesimolekyylit ensisijaisesti reagoivat ja miksi (vertaa hemiselluloosat vs ligniini vs selluloosa)?

2. Answer parts A and B.

(A) Define (in one or two sentences for each) the following terms  
i) 'free water', ii) 'bound water', iii) 'relative humidity', iv) 'equilibrium moisture content' and v) 'fibre saturation point'.

(B) Why does wood swell and shrink more in the transverse sense than in the longitudinal sense?

*Vastaa sekä kohtaan A että B.*

*(A) Määrittele (yhdellä tai kahdella lauseella) seuraavat termit:*

*i) "vapaa vesi", ii) "sitoutunut vesi", iii) "suhteellinen kosteus",  
iv) "tasapainokosteus" ja v) "kuidun kyllästymispiste"*

*(B) Tarkastele miksi puu turpoaa ja kutistuu enemmän poikittaissuunnassa kuin pitkittäissuunnassa.*

*Huom! Tähän vastaus mieluiten englanniksi – kysymyksestä vastaa prof. Hughes*

**Puu-0.2020 Luonnonkuitupohjaiset tuotteet (6 op), TENTTI 19.02.2014**

**3. Answer parts A and B.**

- (A) Explain how the use of wood in buildings and structures can help reduce the emission of carbon dioxide.
- (B) Explain how movement can affect the performance of wood products

*Vastaa sekä kohtaan A että B.*

- (A) Tarkastele miten puun käyttö rakennuksissa ja rakenteissa voi auttaa vähentämään hiilidioksidipäästöjä.*
- (B) Selitä miten kosteuseläminen voi vaikuttaa puutuotteiden ominaisuuksiin.*

*Huom! Tähän vastaus mieluiten englanniksi – kysymyksestä vastaa prof. Hughes*

- 4. A) Miksi paperin valmistuksessa joudutaan käyttämään alhaista kuitukonsentraatiota paperikoneen alkuosassa?  
B) Miksi vedenpoistaminen paperikoneen loppuosalla – kuivatusosalla – vaatii enemmän energiaa per vesiyksikkö kuin koneen alkupäässä?  
C) Mikä on paperin pigmenttipäällistyksen päätavoite?  
D) Paperin jalostuksessa kuiturainaan voidaan laminoida barrier-kerroksia – minkä kulkua barrier-kerros voi estää elintarvikepakkauksessa (siis paremmin kuin pelkkä kuitukartonki)?
- 5. A) Mistä raaka-aineista paperi valmistettiin Euroopassa ennen puukuitua?  
B) 1840-luvulla Saksassa keksittiin hiontamenetelmä, joka mahdollisti puun käytön paperin raaka-aineena. Miksi tämä oli tärkeää paperiteollisuuden laajenemisen kannalta?  
C) Miksi paperin paksuus ei ole absoluuttinen arvo vaan "määrittelykysymys" (standardointikysymys)?  
D) Mitä "miehitysluku" (crowding factor) kertoo kuitujen käyttäytymisestä?  
E) Mitä ominaisuus paperista määritellään/mitataan CIELab-koordinaattien avulla?

**Puu-0.2020 Luonnonkuitupohjaiset tuotteet (6 op), TENTTI 19.02.2014**

6. Varsinaisen paperikoneen jälkeen valmistusprosessi jatkuu paperin jalostuksella. Määrittele paperin ja kartongin jalostus ja sen tavoite. Mitä yksikköoperaatioita ja osaprosesseja jalostamiseen liittyy? Kuvaile lyhyesti näitä yksikköoperaatioita ja osaprosesseja.

---

Huomio! Vastauksista annetaan 0...5 pistettä per kysymys.

**Arvosteluperusteet:**

25,0...30,0 pistettä	k	(5)
21,0...<25,0 pistettä	eh	(4)
17,0...<21,0 pistettä	h	(3)
13,5...<17,0 pistettä	et	(2)
10,0...<13,5 pistettä	t	(1)
< 10,0 pistettä	hyl	(0)