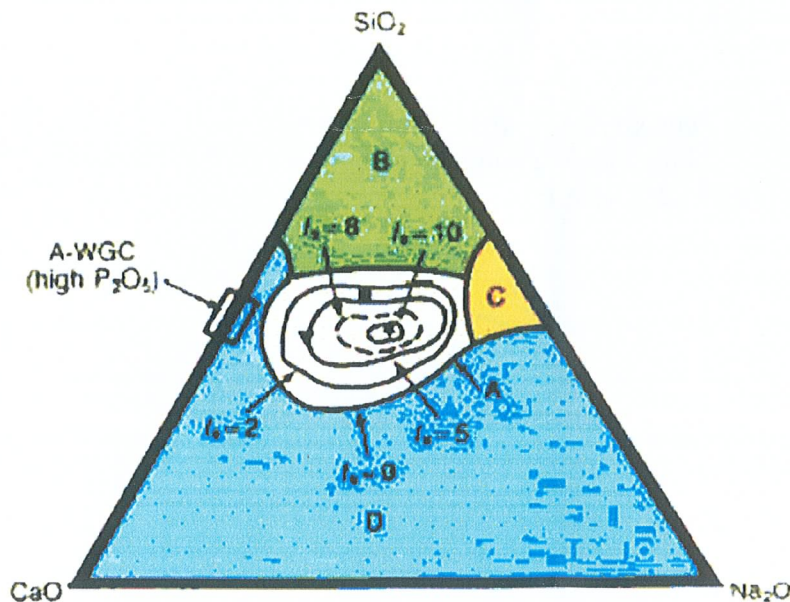


S-113.2210 Biomateriaalitiede

Tentti 20.5.2013 klo 09:00-12:00

1. Vastaa lyhyesti seuraaviin kysymyksiin:
  - a) Miten titaanin oksidikuoren rikkoutuminen vaikuttaa sen bioyhteensopivuuteen? (1 p.)
  - b) Mitkä ovat kudosteknologian tärkeimmät vaatimukset skaffoldeille? (1 p.)
  - c) Mikä on biofilmi ja miten se vaikuttaa implantoitaviin laitteisiin? (1p.)
  - d) Esittele lyhyesti tärkeimmät implantoitavien laitteiden sterilointimenetelmät ja niiden tyypilliset käyttökohteet (2 p.)
2. a) Määrittele oheisen kuvan avulla kahden, mahdollisimman paljon toisistaan poikkeavan biolasin koostumus painoprosenteina, kun  $P_2O_5$  pitoisuus on 6 painoprosenttia. (2 p.)  
b) Selitä materiaalien koostumuksen ja täsmällisen kudovuorovaikutuksen avulla miten biolasit eroavat  $\beta$ -TCP:sta. Nimeä mahdollinen sovellus molemmille. (3p.)



3. a) John Wesley Hyatt tunnetaan siitä, että hän patentoi 1869 ensimmäisen teollisesti hyödynnetyn termoplastisesti muovattavan polymeerin, jota käytettiin muun muassa korvaamaan norsunluuta birjardipalloissa, shakkinappuloissa ja pian lukuisissa yhteiskunnallisesti tärkeämmissäkin sovelluksissa. Mikä tämän polymeerin nimi oli? (½ p)  
b) Charles Goodyear mainitaan usein kumin vulkanointimenetelmän keksijänä vaikka nykyaikainen tutkimus on osoittanut että mesoamerikkalaiset olivat

muokanneet kumia palloiksi ja muiksi esineiksi samankaltaisella menetelmällä jo 1600 eaa. Minä vuonna Goodyear keksi/patentoi kumin vulkanoinnin ja millä luokittelunimellä tällaista kumimaista materiaalia kutsutaan polymeeritekniikassa, jota ei voi toistuvasti muovata lämmöllä eikä se liukene liuottimiin? (1 p.)

c) Vuonna 1907 Leo Bakelite kehitti nimeään kantavan polymeerin, bakeliitin. Mihin tätä polymeeriä käytettiin ensisijaisesti sen sähköisten, lämmönsieto- ja mekaanisten ominaisuuksien sekä muottiinvalettavuuden vuoksi? (½ p.)

d) Miten pintaerosio ja bulkkihajoaminen eroavat toisistaan, kun tarkastellaan biohajoavan polymeerin mekaanisten ominaisuuksien, moolimassan, massan ja dimensioiden muutoksia hajoamisen funktiona? Vihje: piirrä kuva molemmista hajomismekanismeista ja hyödynnä sitä vastauspohdinnoissasi. (1½ p.)

e) Robert Langer voitti Millenium teknologiapalkinnon vuonna 2008 mm. työstään lääkinnän apuna käytettävien polymeerien tutkimus- ja kehitystyöstä. Listaa, mitä etuja saavutetaan käyttämällä biohajoavia polymeerejä lääkinnässä? Vihje: voit halutessasi piirtää kuvan lääkeaineen pitoisuudesta veressä ajan funktiona. (1½ p.)

4. Miten erilaiset pintakemiat vaikuttavat proteiinien adsorptioon ja solujen adheesioon? Anna konkreettisia esimerkkejä. (3 p.) Kuvaile kulumispartikkelien vaikutus elimistöön. (2 p.)
  
5. Piirrä jokin biologiseen tunnistukseen perustuvan implantoitavan anturin rakenne ja nimeä keskeiset osat. Miten biolikaantuminen vaikuttaa anturin toimintaan ja miten tätä voidaan minimoida? (5 p.)