

25850 ILMANSUOJELU, tentti 3.5.2000

Osa I (max. 1,5 h) , kirjallisuuden käyttö kielletty.

1. Rikkidioksidipäästön (SO_2) muodostuminen polton yhteydessä? Luettele ja kuvaile tärkeimmät (6 kpl) SO_2 :n reduktiomenetelmät. Luettele kolme merkittävintä SO_2 :n lähdettä Suomessa (15 p).
2. Piirrä prosessikaaviokuvat (a) painevesi- ja (b) kiehutusvesireaktoreista. Kuvaile niiden eroja sekä toiminnan että ympäristöhaittojen näkökulmasta (edut/haitat) (20 p).
3. Luettele merkittävimmät kiintoainepäästökomponentit. Mitkä ovat viisi tärkeintä kiintoaineiden savukaasujen puhdistusmenetelmää? (10 p).
4. Mitkä ovat soodakattilan tärkeimmät tehtävät kemiallisessa massanvalmistuksessa? (5 p).

Huom! Tämän osan I jälkeen saat halutessasi välittömästi aloittaa osan II.

25850 ILMANSUOJELU, tentti 3.5.2000

Osa II (1,5 h) , kirjallisuuden käyttö sallittu.

6. Kivihiilivoimalaitos käyttää 10 kg/s kivihiiltä, jonka kuiva-aineen koostumus on hiiltä 83,3 p-%, vetyä 5,1 p-%, typpeä 1,7 p-%, happea 2,8 p-%, rikkiä 1,4 p-% ja tuhkaa loput. Hiilen vesipitoisuus on 7 p-%. Rikin sidontaan käytetään kalkkikiveä, jonka määrä on kaksinkertainen teoreettiseen syöttömäärään verrattuna. Mikä on syötettävän kalkkikiven määrä polttoainekiloa kohti? Mikä on rikin sidonta-aste, kun savukaasujen rikkidioksidipitoisuudeksi mitataan 220 ppmv ? (25 p).
7. Kaasuvirrasta halutaan poistaa 90 % yli 20 μm hiukkasista. Valitse mahdollisimman taloudellinen erotustapa ja anna laitteen päämitat. Kaasun tilavuusvirta on 18 m^3/s . Kaasulle voit käyttää ilman aineominaisuuksia lämpötilassa 350 K. Partikkelien tiheys on 2000 kg/m^3 (10 p).
8. Savukaasuvirtaus on 15 kg/s ja savukaasujen moolimassa on 29,9 kg/kmol. Savukaasujen NO-pitoisuudeksi mitataan 240 ppmv. Laske NO:n massavirta sekä massaosuus savukaasuissa. Mikä on savukasun NO-pitoisuus yksikössä mg/nm^3 , kun savukaasun tila on 140 °C ja 0,99 bar ? (15 p).