

Aalto-yliopisto, energiatekniikan laitos, tentti 10.1.2015

ENY-C2002 Energia ja ympäristö: VASTAA KYSYMYKSIIN 1-5.

Ene-47.3152 Energiateknisen ympäristönsuojelun peruskurssi: VASTAA KYSYMYKSIIN 3-5.

KIRJOITA JOKAISEEN VASTAUSPAPERIIN KUMPA SUORITAT !!

Voit vastata suomeksi tai ruotsiksi.

PALAUTA TENTTIPAPERI VASTAUSTESI KANSSA!

1. Kuva lyhyesti (a) vesivoiman ja (b) aurinkoenergian ominaisuuksia (globaali tulevaisuuden potentiaali, käyttö tällä hetkellä globaalisti tai Suomessa, mainitse mahdolliset ongelmat tai rajoittavat tekijät) (6 p)
2. a. Kivihiiltä käyttävän voimalaitoksen sähköteho on 600 MW ja hyötysuhde 45%. Laitoksen rakentamiskustannukset ovat 900 milj. €, mikä sisältää kaikki sen käyttöönottoa edeltävät kulut rakennusaikaisine korkoineen. Polttoaineen hinta on 10 €/MWh. Laitoksen kiinteät käyttökustannukset ovat 4 M€ vuodessa ja muuttuvat käyttökustannukset 3 €/MWh (tuotettuun sähköenergiaan suhteutettuna). Vuotuinen huipunkäyttöaika on 6000 h. Hiilidioksidin päästökauppaa ei tarvitse huomioida. Laske laitoksen tuottaman sähkön tasoitettu tuotantokustannus (tuotetun sähköenergian hinta €/MWh), kun laitoksen laskennallinen elinikä on 20 v ja laskentakorkokanta 6 % (näitä lukuja vastaava annuiteettikerroin on 8,7%). (4 p)
b. Vertaa tulosta pohjoismaisten sähkömarkkinoiden hintatasoon. Mitä voit päätellä asiasta? (2 p)
3. Savukaasujen kulkeutuminen ja hiukkaspäästöt:
 - a. What are the process steps for Electrostatic precipitators (ESPs)? What are the advantages and disadvantages of ESPs? (3 p) Mitkä ovat prosessin vaiheet sähkösuodattimille (ESP)? Mitä etuja ja haittoja on ESP:n käytöllä? (3 p)
 - b. Describe briefly and sketch the basic plume shapes corresponding to different atmospheric conditions? (2 p) Kuvaile lyhyesti ja piirrä savupiipusta tulevan savun muodot jotka vastaavat ilmakehän eri olosuhteita? (2 p)
 - c. What are the factors determining filtration quality when you use filtration system to remove particulate matter? (1 p) Mitkä ovat tekijät, jotka määrittävät suodatuksen laadun kun käytät suodatusta hiukkasten poistamismenetelmänä? (1 p)
4. SO_x ja NO_x:
 - a. Describe shortly how wet scrubbers work and what are the main reactions involved in wet flue gas desulfurization. During absorption of flue gas what are the main transport phenomena involved? (3 p) Kuvaile lyhyesti miten märkäpesurit toimivat ja mitkä ovat tärkeimmät reaktiot märän savukaasun rikinpoistossa. Mitkä ovat tärkeimmät kuljetusilmiöt savukaasun absorptioaikana? (3 p)
 - b. Name the environmental problems that are caused by SO_x and NO_x emissions. Mitä ympäristöongelmia SO_x- ja NO_x-päästöt aiheuttavat? (3 p)
5. CCS. List and describe the various fundamental physical and/or chemical CO₂ capture concepts/technologies. (6 p) Luettele ja kuvaile erilaisia fysikaalisia ja / tai kemiallisia CO₂:n talteenottokonsepteja / -tekniikoita. (6 p)

Aalto-yliopisto, energiatekniikan laitos, tentti 10.1.2015.

ENY-C2002 Energia ja ympäristö: VASTAA KYSYMYKSIIN 1-5.

Ene-47.3152 Energiateknisen ympäristönsuojelun peruskurssi: VASTAA KYSYMYKSIIN 3-5.

KIRJOITA JOKAISEEN VASTAUSPAPERIIN KUMPAA SUORITAT !!

Voit vastata suomeksi tai ruotsiksi.

LÄMNA FRÅGEPAPPRET TILLBAKA MED DINA SVAR!

1. Beskriv kort (a) vattenkraftens och (b) solenergens egenskaper (global potential, förbrukning för tillfället globalt eller i Finland, näm n eventuella problem eller begränsande faktorer). (6 p)
2. a. Elektriska effekten i ett kolkraftverk är 600 MW och verkningsgraden är 45 %. Byggekostnaderna för kraftverket är 900 miljoner €. Bränslets pris är 10 €/MWh. Årliga fasta kostnaderna för anläggningen är 4 M€ och rörliga driftskostnaderna är 3 €/MWh (per producerad elektricitet). Den årliga toppbelastningstiden är 6000 h. Utsläppshandeln för koldioxid behöver inte beaktas. Beräkna den utjämnade produktionskostnaden för den producerade elektriciteten i kraftverket (priset för producerade elektriciteten i €/MWh), då den beräknade livslängden för anläggningen är 20 år och kalkylräntan är 6 % (annuitetsfaktorn som motsvarar dessa värden är 8,7 %). (4 p)
b. Jämför resultatet med prisnivån på den nordiska elmarknaden. Vad kan du dra för slutsatser? (2 p)
3. Rökgasers spridning och finpartikelutsläpp:
 - a. Vilka är stegen i processen i elektrostatiske avskiljare (Electrostatic precipitator, ESP)? Vilka för- och nackdelar har ESP:n? (3 p)
 - b. Beskriv kort och skissa formerna av rökmoln från en skorsten, vilka uppstår i olika atmosfäriska förhållanden. (2 p)
 - c. Vilka faktorer avgör kvaliteten på filtreringen när filtersystem används för att avlägsna finpartiklar? (1 p)
4. SO_x & NO_x:
 - a. Beskriv kort hur en våtskrubber fungerar och vilka de huvudsakliga reaktionerna är i våta avsvavlingsmetoder. Vilka är de huvudsakliga transportfenomenen under absorption av rökgaser? (3 p)
 - b. Vilka miljöproblem orsakas av SO_x- och NO_x-utsläpp? (3 p)
5. CCS. Räkna upp och beskriv olika fysikaliska och/eller kemiska koncept/teknologier för att tillvarata CO₂. (6 p)