



ENER-2060 TEKNILLINEN TERMODYNAMIIKKA

TENTTI 2.12.2005

Kirjallisuuden käyttö sallittu

1

Ns. ulkoilmalämpöpumppu on yleistynyt nopeasti. Se ottaa lämpöä $0\text{ }^{\circ}\text{C}$:sta ulkoilmasta ja tuottaa sisäilmaan $2,5\text{ kW}$ lämpötilassa $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Lämpökerroin on $3,5$. Mikä on exergiahäviö(virta) (= irreversibility flow)?

2

500 litran säiliössä on kaikkiaan 4 kmol seosta 30% hiilidioksidia ja 70% metaania (mooliosuuksia) lämpötilassa 300 K . Arvioi paine.

3

Prosessista poistuu ilmaa lämpötilassa $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja kosteudessa 50% $5\text{ m}^3/\text{s}$. Lämpöä otetaan talteen veteen ns. suihkupesurissa ruiskuttamalla $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ vettä ilmaan. Mikä on talteen saatu teho olettaen, että ilma saavuttaa adiabaattisen kyllästystilan, mikä vastaa myös veden loppulämpötilaa?

4

Polttomoottori toimii etanolilla $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ hyötysuhteella 30% . Mikä on etanolin kulutus tunnissa, kun tarvittava teho on 40 kW ? Pakokaasut poistuvat lämpötilassa $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja ilma tulee standardilämpötilassa T_B . Ilmakerroin on $1,1$. Etanolin muodostumisentalpia on $-235,3\text{ MJ/kmol}$.

5

Painesäiliössä on ilmaa paineessa 20 bar ja lämpötilassa 300 K . Paljonko ilmaa karkaa vuorokaudessa 1 mm:n läpimittaisesta reiästä? Käsitellään virtaus isentrooppisena. Ilmalle isentrooppivakio on $1,4$.