

Ene-58.3102 Sisäilmastotekniikka

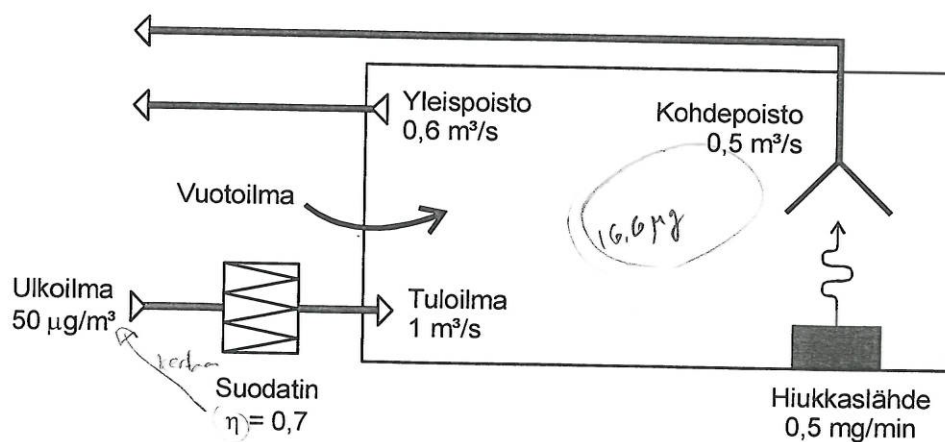
Teethän tehtävät 1-3 ja 4-6 omille konsepteilleen, näin nopeutat tarkistamista.

Tehtävä 1 (5 p)

Ulkoilmaan, $t = -8^\circ\text{C}$ (tiheys $1,33 \text{ kg/m}^3$) ja $\phi = 80 \%$, jonka tilavuusvirta on $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$, sekoitetaan poistoilmaa, $t = +22^\circ\text{C}$ ja $\phi = 50 \%$, jonka tilavuusvirta on $0,85 \text{ m}^3/\text{s}$. Laske ilman tila (lämpötila ja kosteus) sekoituspisteen jälkeen. Ilman paine on $101\,325 \text{ Pa}$.

Tehtävä 2 (5p)

Mikä on sisäilman hiukkaspitoisuus, kun ulkoilman pitoisuus on $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, hiukkasia syntyy huonetilassa $0,5 \text{ mg}/\text{min}$ ja kohdepoiston sieppausaste on 80% ?



Tehtävä 3. Essee: (5 p)

① Lämpöviihtyvyys ja siihen vaikuttavat tekijät.

- kosteus
- virtaus (veto)
- pinta- / lämpötilat (materiaalien)

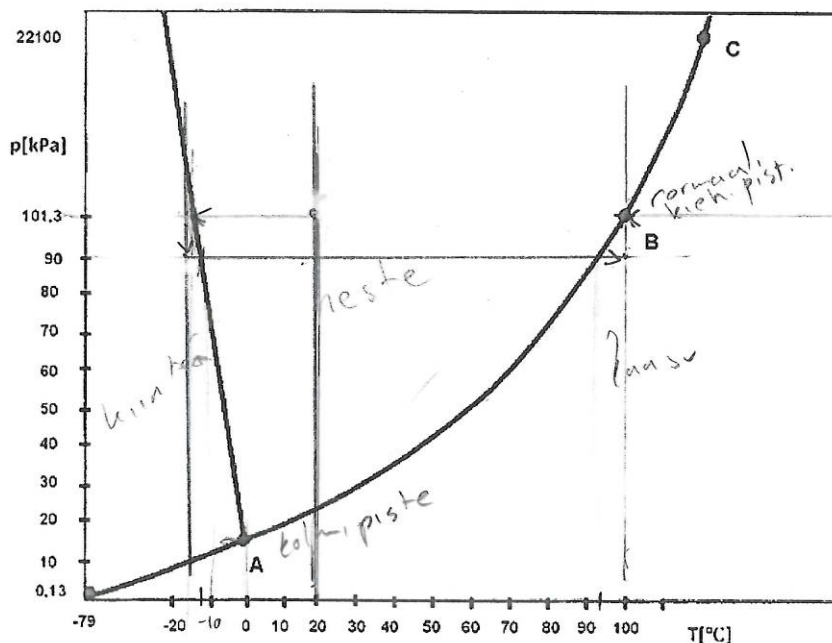
Tehtävä 4. (5 p) Selitä alla olevat käsitteet A) ja B) ja miten ne liittyvät sisäilmaan. Vastaa kysymykseen C).

A) Radon

B) VOC

C) Käytä oheista hahmotelmakuvaa veden faasidiagrammista apuna ja selitä, mitä tapahtuu ja mitä voidaan havaita seuraavassa tapahtumaketjussa 1-4, kun lähtötilanteessa ympäristön paine on 101,3 kPa ja lämpötila 20 °C. Vastaa lisäksi kysymyksiin 5 ja 6.

1. Isobaarinen (vakioaineinen) jäähtyminen lämpötilaan -15 °C
2. Isoterminen muutos paineeseen 90 kPa.
3. Isobaarinen lämpeneminen lämpötilaan 100 °C
4. Isoterminen paineen muutos paineeseen 101,3 kPa.
5. Mitä pisteet A, B ja C kuvaavat?
6. Mikä on pisteiden A, B ja C kautta kulkeva käyrä?



Kuva 1. Hahmotelma veden faasidiagrammista.

Tehtävä 5. (6 p)

Ammoniakki on perinteinen kylmälaitoksissa käytetty kylmäaine, mutta sen käyttöä rajoittaa mm. se, että se on myrkyllinen, palava ja kaasufaasissakin räjähdysherkkä.

A) Tilassa tehtiin sisäilmamittaus. Pumpulla imettiin ilmanäyte 120 minuutin ajan ammoniakkipitoisuuden määrittämiseksi. Pumpun tilavuusvirta oli 0,090 l/min. Analyysi osoitti ilmanäytteessä olleen ammoniakkia 12,9 ng. Mikä oli ammoniakin massapitoisuus sisäilmassa? Mikä oli ammoniakin tilavuusosuus sisäilmassa ppm-muodossa ilmoitettuna? $M(\text{NH}_3)$ on 17,03 g/mol, lämpötila oli 25 °C, paine 102,8 kPa ja tilan mitat olivat 2,6 m * 75 m².
100 000

B) Jos ammoniakki olisi lähtöisin avoimesta astiasta, kuinka paljon (massa) korkeintaan tilan ilmasta (teoriassa) löytyisi ammoniakkia, jos tilassa ei olisi lainkaan ilmanvaihtoa? Ammoniakin kylläisen höyrynpaine mittaolosuhteissa on 7523,25 Torr.

C) Laske ammoniakin normaalikiehumispiste. Ammoniakin $\Delta_{\text{vap}}H$ on 23,35 kJ/mol.

31881

Tehtävä 6. Essee: (4 p)

Essee. Kirjoita yksi sivu. Yli menevää osaa ei lueta eikä arvostella.

Aihe: Asunnon kosteus ja mikrobit.

Koste: 2 vko RH ≥ 80 %

Jn T ≥ +5 °C

R	Yksikkö
8,31451	J K ⁻¹ mol ⁻¹
8,31451 * 10 ⁻²	L bar K ⁻¹ mol ⁻¹
8,31451	Pa m ³ K ⁻¹ mol ⁻¹

Name	Symbol	Value
Pascal	Pa	Nm ⁻² , kgm ⁻¹ s ⁻²
Bar	bar	10 ⁵ Pa
Atmosphere	atm	101325 Pa
Torr	Torr	(101325/760)Pa = 133,32..Pa
Millimetre of mercury	mmHg	133,322.. Pa

$$\ln \frac{p}{p_0} = - \left(\frac{\Delta_{vap} H}{R} \right) \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$$

