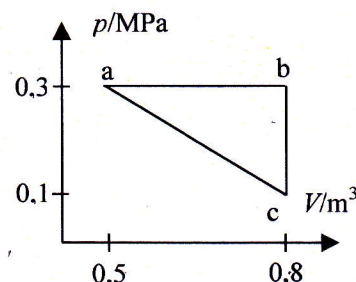


Kirjoita nimi, opiskelijanumero, tutkinto-ohjelma, kurssikoodi sekä kokeen päivämäärä yhteen vastauskonseptiin sekä nimi ja opiskelijanumero jokaiseen konseptiin.

- Selitä lyhyesti seuraavat termit: a) wurtsiittihila, b) ruuvidislokaatio, c) Carnot-prosessi, d) adiabaattivakio, e) Fickin laki ja f) lämmönjohtoyhtälö.
- a) Mitä erilaisia kemiallisia sidoksia kiinteillä materiaaleilla esiintyy ja mitkä ovat näiden sidosten perusominaisuudet (johtavuus, kovuus, jne.)? b) Kerro miten kidevirheet voidaan jakaa luokkiin virheiden dimensioiden perusteella. Kerro myös esimerkkivirhe kustakin luokasta.
- a) Selitä mitä tarkoittaa 1. Brillouinin vyöhyke ja miten se määritetään. b) Selitä lyhyesti termodynamiikan neljä pääsääntöä (0.-3. pääsääntö).
- Laske käänteishilan kantavektorit a) tilakeskiselle kuutiolliselle hilalle (BCC-hilalle) ja b) yksinkertaiselle heksagonaaliselle hilalle (SH-hilalle).

- Tarkastellaan kuvan mukaista kiertoprosessia, jossa yksiatominen ideaalikaasu kiertää isobaarisen (ab), isokoorisen (bc) ja pV-diagrammissa lineaarisen (ca) prosessin kautta takaisin alkutilaansa. Laske lämpömäärä, työ ja sisäenergian muutos prosessin kaikissa vaiheissa sekä koko kiertoprosessissa.

(Vihje: $C_p = \frac{5}{2}R$)



Vakioita:

| | | | |
|---|--|---|--|
| $m_e = 9,1091 \times 10^{-31} \text{ kg}$ | $m_p = 1,6725 \times 10^{-27} \text{ kg}$ | $m_n = 1,6748 \times 10^{-27} \text{ kg}$ | $\text{amu} = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg}$ |
| $e = 1,6021 \times 10^{-19} \text{ C}$ | $c = 2,9979 \times 10^8 \text{ m/s}$ | $\hbar = 1,0545 \times 10^{-34} \text{ Js}$ | $\mu_B = 9,2732 \times 10^{-24} \text{ JT}^{-1}$ |
| $\epsilon_0 = 8,8544 \times 10^{-12} \text{ C}^2\text{N}^{-1}\text{m}^{-2}$ | $K_e = 1 / 4\pi\epsilon_0$ | $\mu_0 = 1,2566 \times 10^{-6} \text{ mkgC}^{-2}$ | $K_m = \mu_0 / 4\pi$ |
| $\gamma = 6,670 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2\text{kg}^{-2}$ | $N_A = 6,0225 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ | $R = 8,3143 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ | $k = 1,3805 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$ |