

Soojusõpetus. Kordamisküsimused.

1. Aine atomaarne ehitus.

Mis on aatommass, molekulmass (molaarmass), molekuli mass? Mida kujutab endast Browni liikumine? (Miks on see nähtus füüsika ajaloos tähtis?) Millised on aatomite ja molekulide mõõtmete suurusjärk? (diameeter, tuuma läbi mõõt, massid). Mis on Avogadro arv? Seosed moolide arvu, molekulide arvu, molaarmasside ja Avogadro arvuga.

2. Süsteemi olek ja protsess. Temperatuur.

Mis on termodünaamiline süsteem? Mis on süsteemi olekuparameetrid? Mis on süsteemi olek? Näited.

Mis on süsteemi tasakaaluolek? Mittetasakaaluolek? Näited.

Mida kujutab endast süsteemi siseenergia? Mida tähendab siseenergia on süsteemi olekufunktsioon?

Selgitada mõistet (või defineerida) "temperatuur". Kuidas mõõta kehade temperatuure? Milliseid erinevaid temperatuuriskaalasid teate?

3. Termodünaamika I printsiip.

Sõnastada termodünaamika I printsiip, valem, tähised, selgitused tähiste juurde.

Mida tähendab süsteemi poolt tehtud töö, välisjõudude poolt tehtud töö. Kuidas need on omavahel seotud?

Milline on keha poolt sooritatud töö keha ruumala muutumisel? Valem, tähised, graafik. Millal on keha poolt sooritatud töö positiivne, millal negatiivne? Milline on keha poolt sooritatud töö konstantse rõhu korral?

4. Soojuspaisumine.

Kehade soojuspaisumine. Pikkuse suurenemine, ruumala suurenemine. Valemid, tähistused. Näited. Kuidas selgitada kehade soojuspaisumist lähtudes keha molekulaarsest ehitusest? Selgitada soojuspaisumise seost mehaanilise pingega. Näited. Vee paisumine. Vee anomaalne käitumine 4°C juures. Kas ja kuidas mõjutavad vee anomaalne käitumine (arvestada ka seda, et jää tihedus on väiksem kui veel) elu arengut veekogudes?

5. Ideaalse gaasi olekuvõrrand.

Mis on süsteemi olek? Mis on olekuvõrrand? Näited olekuvõrrandite graafikute kohta. Isoprotsessid. Mendelejev-Clapeyroni võrrand – valem, tähised, selgitused. Boyle'i-Mariotte'i seadus, Gay-Lussaci seadus, Charlesi seadus. Valemid, tähised, graafikud. Näited – millal võib rääkida ühest või teisest isoprotsessist.

6. Gaaside kineetilise teooria põhialused.

Gaaside kineetilise teooria põhipostulaadid. Gaaside kineetilise teooria põhivõrrand – ideaalse gaasi rõhk; võrrandi tuletamine. Gaasi molekulide keskmise kineetilise energia seos temperatuuriga – temperatuuri statistiline interpretatsioon (temperatuur kui keskmise kineetilise energia mõõt). Mis on partsiaalrõhk.

Molekulide vabadusastmed. Molekuli keskmise kineetilise energia seos vabadusastmetega.

7. Siseenergia ja soojusmahtuvus.

Ideaalse gaasi siseenergia seos molekulide keskmise kineetilise energiaga. Keha soojusmahtuvus (definiitsioon, tähis, mõõtühikud). Aine erisoojus (definiitsioon, tähis, mõõtühikud). Moolsoojus. Moolsoojus jääval rõhul, jääval ruumalal. Nende moolsoojuste vaheline seos. Moolsoojus jääval rõhul – valemi tuletamine põhidefinitsioonist. C_p/C_v , selle suhte seos molekuli vabadusastmetega. Milline on C_p/C_v suhe erinevate ainete korral – näited.

8. Adiabaatiline protsess. Ideaalse gaasi töö.

Mis on adiabaatiline protsess. Adiabaatilise protsessi võrrand – võrrand, tähised, tuletamine. Adiabaadi võrrand. Töö isobaarilises protsessis. Töö isohoorilises protsessis. Töö isotermilises protsessis – võrrand ja selle tuletamine. Töö adiabaatilises protsessis.

9. Maxwelli jaotus. Boltzmanni jaotus.

Gaasimolekulide jaotus kiiruse järgi. Mida kujutab endast jaotusfunktsioon? Maxwelli jaotuse kuju. Gaasimolekulide ruutkeskmise kiirus, tõenäolisim kiirus, keskmine kiirus. Jaotusfunktsiooni graafik ning nende kiiruste asukoht graafikul. Boltzmanni jaotus – jaotus potentsiaalsete energiate järgi. Baromeetiline valem.

10. Ülekandenähtused.

Milliseid nähtusi nimetatakse ülekandenähtusteks? Viskoosus (impulsi ülekanne) – valem, selle tuletamine (pole kohustuslik), tähised. Millest on tingitud vedelike või gaaside viskoossus? Millest sõltub?

Mis on soojusjuhtivus. Valem. Selgitused. Soojusjuhtivustegur. Soojusjuhtivus mitmekihilises materjalis.

Mis on difusioon? Valem, selgitused. Difusioonitegur. Difusioon gaasis.

11. Reaalsed gaasid.

Gaaside kõrvalekaldumine ideaalsusest – selle põhjused: molekulide lõplik ruumala (diameeter), molekulide vahelised jõud. Van der Waalsi võrrand, selle tuletamine. Graafik. Eksperimentaalsed isotermid.

12. Reaalsed gaasid (ja vedelikud).

Eksperimentaalsed isotermid. Küllastunud auru mõiste. Õhuniiskus. Kriitiline temperatuur. Aine kolm olekut, kolmikpunkt. (mõiste, graafik). Kolmikpunkt vee korral. Üleküllastunud aur, selle saamine. Ülekuumenenud vedelik. Gaaside veeldamine Joule'i-Thomsoni efekti abil.

13. Soojusmasin.

Mis on pööratav protsess? Mis on soojusmasin? Soojusmasina kasutegur. Mis on tsükkel ehk tsükliline protsess - graafik, selgitus. Tsüklilise protsessi käigus tehtav töö.

14. Termodünaamika II printsiip.

Carnot' tsükkel. Pööratavate ja pöördumatute protsesside kasutegur. Termodünaamika II printsiip. Soojuspumba efektiivsus, külmkapi kasutegur.

15. Entroopia ja termodünaamika II printsiip.

Clausiuse võrratus. Entroopia muut pööratavates protsessides. Termodünaamika II printsiibi sõnastus entroopia mõiste abil. Entroopia omadused. Entroopia statistiline interpretatsioon.

16. Kristallid ja vedelikud.

Millised on kristalliliste kehade omadused? Milline on kristallide soojusmahtuvus? Moolsoojus? Vedelike ehitus. Lähiskord. Selgitada pindpinevusjõu olemust. Pindpinevusjõud ja rõhk vedeliku pinna all. Märgamine – põhjus, selgitus.

17. Faasiüleminekud.

Mis on faas? I liiki faasisiire, II liiki faasisiire. Sulamissoojus ja aurustumissoojus. Millised nähtused toimuvad vedeliku ja tahke keha piirpinnal? Vedeliku ja gaasi piirpinnal? Kolmikpunkt. Olekudiagramm. Mida kujutab endast amorfne keha? Struktuur, omadused – võrdlus kristallilise kehaga (joonis).