

Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet.

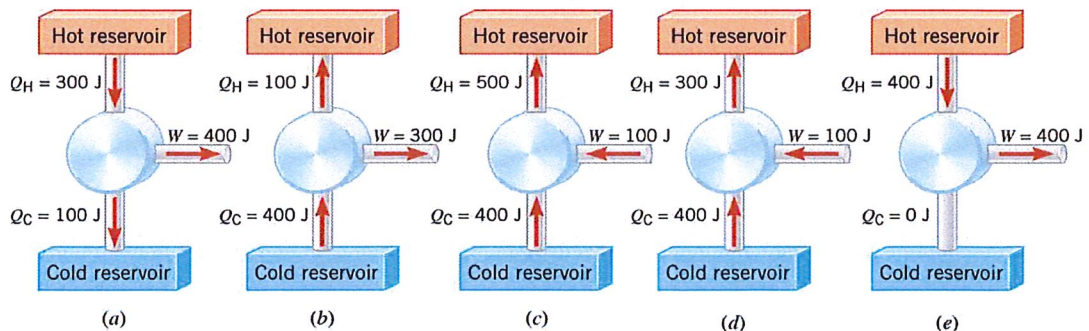
- Tuulivoimalan kapasiteettikerroin
- Aurinkokennon pn -liitos
- Fuusioreaktorin Q -luku
- Seebeckin ilmiö
- Polttokennon aktivointihäviöt
- Meissner-ilmiö

2. Täydennä puuttuva sana(t) seuraaviin toteamuksiin.

- Tällä hetkellä Euroopassa on standardoitu _____ kappaletta sähköauton lataustapaa.
- Ns. suoravetoinen tuulivoimalakonsepti mahdollistaa sen, että voimalan konehuonessa (nasellissa) ei tarvita _____.
- Toimintaolosuhteiden näkökulmasta, piiaurinkokennon oikosulkuvirta ei juurikaan riipu _____.
- Vedyn kolme kaupallisinta varastointiteknologiaa ovat paineistettu kaasu, neste-mäinen vety sekä _____.
- Vauhtipyörään varastoitunut energia on verrannollinen pyörän hitausmomentin _____ potenssiin.
- Suprajohtavuuden kolme kriittistä parametria ovat lämpötila, magneettivuon tiheys sekä _____.

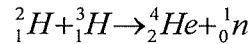
3. Ratkaise seuraavat kolme tehtävää.

- Mikä / mitkä oheisista ideaalisista lämpövoimakoneista tai lämpöpumpuista ovat mahdollisia?



KÄÄNNÄ!

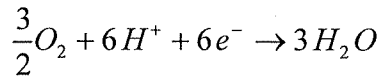
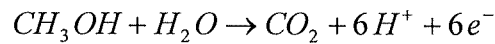
- b) Tuulivoimaloita myyvä yritys markkinoi voimalaa, joka koostuu kolmilapaisesta, halkaisijaltaan 20 metriä omaavasta turbiinista. Yritys toteaa voimalan tehoksi 600 kW tuulen nopeudella 15 m/s. Ilman tiheys on 1.18 kg/m^3 . Miten kommentoit yrityksen markkinointia?
- c) Ydinfysiikassa energian yksikkönä käytetään elektronivolttia (eV). Mitä tällä termillä tarkoitetaan? Tutkituin fuusioreaktio perustuu vedyn kahden isotoopin, deuteriumin ja tritiumin välisen fuusioitumiseen, jolloin reaktiotuotteena saadaan α -partikkeli (heliumatomi) ja neutroni, ts.



Selitä verbaalisesti, miten reaktiossa vapautunut energia määräytyy.

4. Vastaa seuraaviin kahteen tehtävään.

a) Suorametanolipolttokennon anodin ja katodin reaktioyhtälöt ovat



Polttokennon toimintaa voidaan karakterisoida tarkastelemalla kennon tyhjäkäyntijännitettä E^0 , jolle voidaan johtaa lauseke

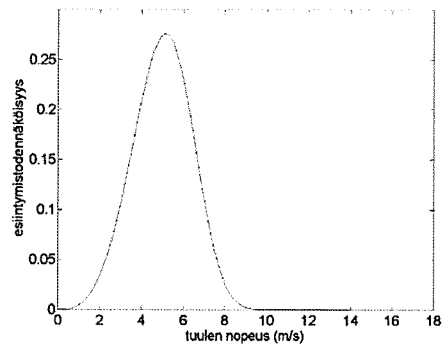
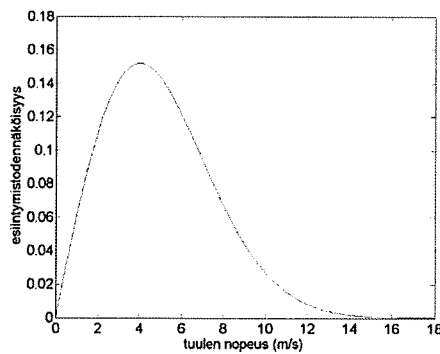
$$E^0 = \frac{-\Delta g}{zF}$$

Mikä on kyseisessä reaktiossa suuren z arvo ja mitä se tarkoittaa? Mitä tyhjäkäyntijännitteen lausekkeen muut termit tarkoittavat?

b) Selitä sähkömagneettisen energiavaraston (SMES) rakenne ja toimintaperiaate. Mikä on mielestäsi järjestelmän merkittävin este suuremman mittakaavan kaupalliselle läpimurrolle?

5. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin? Oikea vastaus antaa kukin yhden pisteen, väärä vastaus tuottaa pistemenetyksen. Vastaamatta jättäminen antaa nolla pistettä.

- a) Hiilidioksidi on kasvihuonekaasuna haittavaikutuksiltaan noin 10 kertaa haitallisempi kuin vastaava määrä metaania.
- b) Stellaraattori on fuusioreaktorikonsepti, jossa fuusioplasmaan ei tarvitse syöttää sähkövirtaa.
- c) Väriaurinkokennon toiminta ei nojaudu perinteiseen pn -liitokseen.
- d) Oheiset kaksi kuvaa esittävät tuulen nopeusjakautumia, joissa molemmissa tuulennopeuden keskiarvo on yhtä suuri. Kuvista vasemman puoleinen on relevantti off-shore -voimalalle ja oikean puoleinen sisämaassa olevalle voimalalle.



- e) Litium-ioniakun yksi etu on, että sen käyttöalue energia- ja tehotiheyden näkökulmasta on hyvin laaja.
- a) Termi rekombinaatio tarkoittaa polttokennossa elektrolyytin läpi tapahtuvaa vedyn ylivuotoa.

