

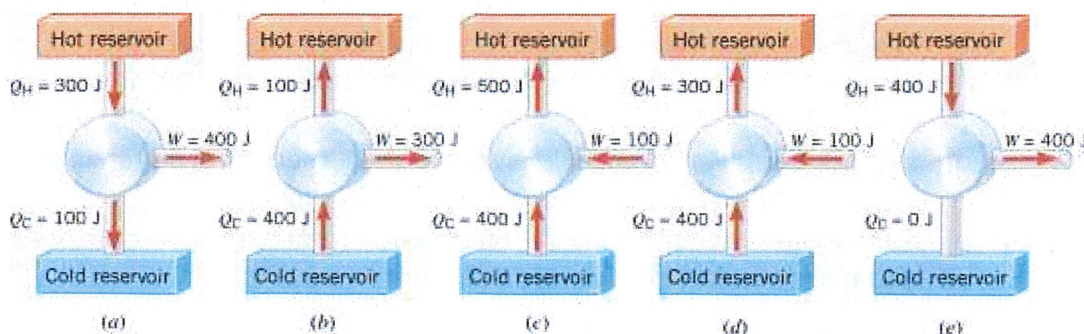
Oman ohjelmoitavan laskimen käyttö sallittu.

1. Selitä lyhyesti seuraavat käsitteet.

- Tuulivoimalan kapasiteettikerroin
- Peltier -ilmiö
- Fuusioreaktorin Q -luku
- Elektronivoltti
- PHEV
- Meissner -ilmiö

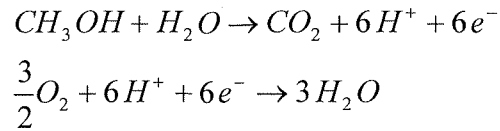
2. Ratkaise seuraavat kolme tehtävää.

- 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?
- Vauhtipyörän hyötysuhde on 75 %, pyörimisnopeus 18 000 rpm sekä hitausmomentti 50 kgm^2 . Vastaava energia tulisi varastoida suprajohtavaan sähkömagneettiseen energiavarastoon, jonka hyötysuhde on 92 %. Suprajohtavan käämin induktanssi on 1 H. Mikä on käämin virta?
- Mikä / mitkä oheisista ideaalisista lämpövoimakoneista tai lämpöpumpuista on mahdollinen?



KÄÄNNÄ!

3. Selitä polttokennon rakenne ja toimintaperiaate. Miten polttokenno toiminnallisesti eroaa keskeisesti akusta? Tee edelleen selkoa polttokennossa syntyvistä häviöistä. Tarkastellaan suorametanolipolttokennoa, jolloin anodin ja katodin reaktioyhtälöt ovat



Mikä on reaktiotuotteiden ja lähtöaineiden Gibbsin vapaan energian muutos, kun kennon reversiibeli tyhjäkäyntijännite $E^0 = 1.2$ V. Faradayn vakio $F = 96485$ C/mol.

4. Vastaa lyhyesti seuraaviin energian varastointiin liittyviin kysymyksiin.
- Vedyn eri varastointiteknologiat
 - Paineilmavaraston periaate
 - Suprajohtavan tilan edellytykset, SMES-järjestelmän periaate
5. Vastaa lyhyesti seuraaviin aurinkoenergiaa liittyviin kysymyksiin.
- Mitä tarkoitetaan ns. aurinkovakiolla, ja mikä sen arvo suuruusluokaltaan on?
 - Miksi aurinkokennoja ei valmisteta puhtaasta puolijohteesta?
 - Miten aurinkokennon pintalämpötilan nousu näkyy kennon oikosulkuvirrassa?
6. Ovatko seuraavat väittämät oikein vai väärin? Oikea vastaus antaa kukin yhden pisteen, väärä vastaus tuottaa pistemenetyksen. Vastaamatta jättäminen antaa nolla pistettä.
- Suomessa kotitaloussähkön hinnasta noin kolmannes muodostuu sähköverosta.
 - Ruskohiilen lämpöarvo on kivihiilen lämpöarvoa suurempi.
 - Suoravetoisissa tuulivoimaloissa käytetään pääsääntöisesti ns. planeettavaihteistoja.
 - Seebeckin kerroin kuvaa, kuinka suuren jännitteen tietty materiaalipari maksimissaan synnyttää yhden kelvinasteen lämpötilaeroa kohti.
 - Sähköautoille on tällä hetkellä standardoitu kolme erilaista latausvaihtoehtoa.
 - Ideaalitalanteessa lämpöpumpun lämpöarvo on 1.