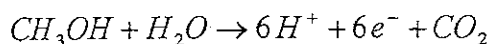
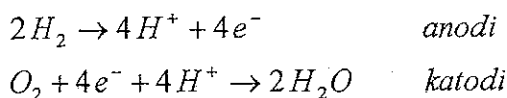


1. Millä tavalla määritetään lämpövoimakoneen Carnot'n hyötysuhde? Polttokennon hyötysuhdetta ei voida määrittää vastaavalla tavalla – miksi? Seltä edelleen, miten hyötysuhde polttokennolle on esitettävissä?
2. PEM –metanolipolttokennon anodilla tapahtuu seuraava reaktio



Määritä kennon ideaalinen tyhjäkäyntijännite, kun reaktiotuotteiden ja lähtöaineiden Gibbsin vapaan energian muutos on -698.2 kJ/mol (Faradayn vakio $F = 96485$ C)

3. Avagadron laki ideaalikaasuille voidaan esittää muodossa: 22.4 litraa jokaista kaasua sisältää normaaliolosuhteissa 6.02×10^{23} molekyyliä. Tarkastellaan pinta-alaltaan 10 cm^2 :n polymeerikennoa, jonka vedyn kulutus on $0.0031 \text{ cm}^3/\text{s}$. Kennossa tapahtuvat reaktiot ovat



Mikä on kennon virrantiheys, kun vetyä voidaan pitää ideaalikaasuna?

4. Polttokennon toimintajännite tietyllä virrantiheydellä i voidaan esittää summalausekkeena

$$V = E - (i + i_n)r - A \ln\left(\frac{i + i_n}{i_0}\right) + B \ln\left(1 - \frac{i + i_n}{i_1}\right)$$

Analysoi oheisen lausekkeen perusteella polttokennossa tapahtuvia häviöitä.

5. Tee selkoa alkaalipolttojen elektrolyytistä sekä käytetyistä elektrodeista.

6. Selitä seuraavat polttokennoteknologiaan liittyvät termit

- a) ϵ aktiivisuus
- b) stoikiometrinen kerroin
- c) kastepiste
- d) CHP -järjestelmä
- e) BOP -järjestelmä
- f) fulleriini