

## Kemiallisia esitietoja

- Tarkastellaan kaasufaasireaktiota  $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$ . Montako grammaa vettä ( $M = 18,02 \text{ g/mol}$ ) muodostuu, kun 1,24 l vetyä reagoi täysin hapen kanssa SATP-olosuhteissa? (IUPAC: 298,15 K, 100 kPa; ideaalikaasun moolitilavuus on  $24,79 \text{ dm}^3/\text{mol}$ .)
  - Kuinka molekyylit hajuvesipullosta kulkeutuvat nenääsi naapurihuoneesta?
- Miten lasketaan laajenevan kaasun tekemä työ?
  - Mikä saa nestefaasin molekyylit höyrystymään?
- Selitä mitä tarkoittaa Raoult'n höyrinpainelaki  $p_{\text{liuos}} = \chi_{\text{liuotin}} p_{\text{liuotin}}^*$ .
  - Havainnollista höyrinpainediagrammin (kaasun paine vs. lämpötila) avulla jäätymispisteen aleneminen ja kiehumispisteen kohoaminen liuoksessa.
- Piirrä vetyreagenssin konsentraatio ajan funktiona, kun se on saatu nopeuslain  $d[\text{H}_2]/dt = -k[\text{H}_2]$  ratkaisuna:  $[\text{H}_2]_t = [\text{H}_2]_0 \exp(-kt)$ .
- Mitä Le Chatelier'n periaate sanoo lämpötilan vaikutuksesta reaktion tasapainoon?
  - Selitä termit yhtälössä  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$  reaktiolle  $\text{N}_2 + 3 \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3$ .

## Matemaattisia esitietoja

- Ratkaise  $T$  yhtälöstä:  $\ln p = \ln \left[ \beta \exp \left( -\frac{\Delta H}{RT} \right) \right]$ .
- Laske derivaatta:  $\frac{d}{dx} \ln(a e^{-b/x})$ .
  - Laske tulon derivaatta:  $\frac{d[f(x)g(x)]}{dx}$ , kun  $f(x) = \sin(ax)$  ja  $g(x) = e^{-bx}$ .
- Laske integraali:  $\int_{-1}^1 \frac{dx}{2x+3}$ .
- Sylinterin tilavuus on  $V(r, h) = \pi r^2 h$ , laske toiset osittaisderivaatat (sekatermit)
 
$$\left( \frac{\partial}{\partial h} \left( \frac{\partial V}{\partial r} \right)_h \right)_r \quad \text{ja} \quad \left( \frac{\partial}{\partial r} \left( \frac{\partial V}{\partial h} \right)_r \right)_h.$$
- Ratkaise differentiaaliyhtälö:
 
$$\frac{dy}{dx} = -y^2$$
 funktiolle  $y = y(x)$ , alkuarvolla  $y(x_0) = 1$ .