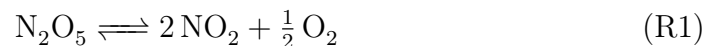


Kemiallisia esitietoja

- 1 a) Miten eksotermisen reaktion entalpiamuutos eroaa endotermisestä?
b) Onko höyrystymisentalpia positiivinen vai negatiivinen luku? Miksi?
- 2 Mitä eroa on ideaalikaasulla ja reaalikaasulla? Selitä ideatasolla, miten ideaalikaasulakia $pV = nRT$ korjataan parametreilla a ja b van der Waals -yhtälössä

$$\left(p - \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT.$$

- 3 Heliox-tankissa on kaasuseosta (49,0 mol He ja 1,4 mol O₂) 100 bar paineessa. Kuinka suuri on hapen osapaine tankissa?
- 4 Miten lämpötila T ja molekyylien rakenne vaikuttavat kemiallisen reaktion nopeuteen Arrheniuksen yhtälön $k = A \exp(-E_a/RT)$ mukaan?
- 5 a) Kirjoita tasapainovakion lauseke reaktiolle



- b) Jos reaktio-osamäärä Q on pienempi kuin tasapainovakio K , mihin suuntaan reaktio on etenemässä?
- c) Selitä lyhyesti termit yhtälössä $\Delta G = \Delta G^\ominus + RT \ln Q$.

Matemaattisia esitietoja

- 1 Ratkaise K yhtälöstä: $\Delta G^\ominus + RT \ln K = 0$.
- 2 a) Laske logaritmifunktion derivaatta: $\frac{d}{dx} [\ln(1 + 2x)]^2$.
b) Laske eksponenttifunktion toinen derivaatta: $\frac{d^2}{dx^2} e^{ax^2}$.
- 3 Määritä arvo integraalille: $\int_0^\infty e^{-ax} dx$.
- 4 Radioaktiivisten ydinten lukumäärä saadaan yhtälöstä $N(t) = N_0 e^{-t/\tau}$, missä N_0 on pitoisuus alussa ja $\tau = 8320$ vuotta on ¹⁴C isotoopin elin-aika. Yhtälö vastaa nopeuslakia ensimmäisen kertaluvun reaktiolle. Mikä on siis differentiaaliyhtälö, josta tulos $N(t)$ on saatu?

Perusderivointisäännöt ($y' = dy/dx$, a ja b vakioita):

$y(x)$	$y'(x)$
$a \cdot 1$	0
$a \cdot x^n$	$a \cdot nx^{n-1}$
$a \cdot \sin(bx)$	$a \cdot b \cos(bx)$
$a \cdot \cos(bx)$	$a \cdot [-b \sin(bx)]$
$a \cdot e^{bx}$	$a \cdot be^{bx}$
$a \cdot \ln x$	$a \cdot \frac{1}{x}$
$a \cdot \log x$	$a \cdot \frac{\log e}{x}$
$a \cdot b^x$	$a \cdot b^x \ln b$

Derivaatan ominaisuuksia:

- $(u \pm v)' = u' \pm v'$
- $(uv)' = uv' + u'v$
- $(u/v)' = (vu' - uv')/v^2$
- $\frac{dy[u(x)]}{dx} = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ (ketjusääntö)
- $y''(x) = \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{d}{dx} \left(\frac{dy}{dx} \right)$