

Hemijske reakcije

Vrsta: Seminarski | Broj strana: 40 | Nivo: Tehnološki fakultet

Unutrašnja energija supstance nije rezultat makroskopskog kretanja već je rezultat kretanja i interakcija njenih molekula i predstavlja sumu:

kinetičke energije translacionog, rotacionog i oscilatornog kretanja molekula, intermolekularne energije kao rezultat djelovanja međumolekulskih sila,

- intramolekularne-hemijske energije,

i kao takva, izrazita je funkcija temperature kao mjere intenziteta kretanja molekula.

Za veoma jednostavne strukture kao što su čiste kristalne supstance i idealni gasovi moguće je na bazi kinetičko-molekularne teorije i kvantne mehanike formulisati $U(T)$ jer za takve supstance U ne zavisi od V i tako dobiti funkciju $C_v(T)$, odnosno $c_p(T)$.

—i 1—i—i—i—i—i 1 1 1—i 1 1 1 1 ►

400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 T[K]

o

Zavisnost c_p od temperature za neke elemente

Za izračunavanje promjene specifičnog toplotnog kapaciteta sa temperaturom koristi se empirijska zavisnost:

■-2

$$c_p = a + bT + cT^2$$

Na slici je dat grafički prikaz promjene toplotnog kapaciteta u funkciji temperature za nekoliko elemenata. Jasno se vidi, da ukoliko supstanca u datom intervalu temperature trpi fazne promjene, bilo agregatnog bilo polimornog karaktera, onda se moraju uzeti efekti tih promjena, što znači da svaka faza supstance ima različit tok krive $c_p = f(T)$.

Zbog ograničenog opsega važenja teorijskih modela, temperaturna zavisnost toplotnih kapaciteta gasovitih supstanci u idealnom gasnom stanju, čvrstih supstanci i tečnosti u oblasti približne nekompresibilnosti opisana je empirijskim jednačinama:

za tečnosti i idealne nepolarne gasove:

$$c_p = a + bT + cT^2 + dT^3$$

za polarne gasove i čvrste supstance

$$c_p = a + bT + eT^2$$

gdje su a , b , c , d i e konstante karakteristične za pojedine supstance.

Vrijedost ovih konstanti mogu se naći u priručnicima, kao i u udžbenicima.

Na slici je prikazana ova zavisnost za eten, polazeći od temperatura bliskih 0 K, kada je on u čvrstom stanju, pa do sobne temperature, kada se on pojavljuje kao gas.

Zavisnost c_p etena od temperature

Primjer 5.

Molarni toplotni kapacitet metana u idealnom gasovitom stanju mijenja se sa temperaturom po slijedećoj empirijskoj formuli:

$$c_p = 14,15 + 7,55 \cdot 10^{-5} T - 1,79 \cdot 10^{-8} T^2 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

izračunati srednji toplotni kapacitet metana u intervalu 300 °C - 600 °C.

koliko je potrebno dovesti toplote u izmjenjivaču toplote kapaciteta 50 kg metana/h da bi se struja metana zagrijala od 300 °C do 600 °C.

Pritisak u izmjenjivaču je oko 1 bar.

Rješenje:

173

a)

°p: 873-573 '

$\text{£3} (14,15 + 7,55 \cdot 10^{-2} T - 1,79 \cdot 10^{-5} T^2) \text{ dT}$

$\text{čp} = 59,24 \text{ Jmor}^{\circ}\text{K}$

b) iz prvog zakona termodinamike za otvoreni sistem uz

**----- OSTATAK TEKSTA NIJE PRIKAZAN. CEO RAD MOŽETE
PREUZETI NA SAJTU. -----**

www.maturskiradovi.net

MOŽETE NAS KONTAKTIRATI NA E-MAIL: maturskiradovi.net@gmail.com