1. Gibbsova-Helmholtzova rovnice, závislost na tlaku

Vztahy:

Gibbsova-Helmholtzova rovnice:

závislost G na tlaku:

Konstanty:

Molární plynová konstanta 8,314 J mol-1 K-1

1. Při 25 °C pro reakci 2 CO (g) + O2 (g) → 2 CO2 (g) platí:

(CO2, g) = -394,36 kJ mol-1, (CO, g) = -137,17 kJ mol-1, (CO2, g) = -393,51 kJ mol-1, (CO, g) = -110,53 kJ mol-1. Vypočítejte dané reakce při teplotě 102 °C. Jak změna teploty ovlivňuje tuto reakci?

Řešení:

/

/

předpokládáme, že konst.

/,

2(CO2, g) – 2(CO, g) = [2(-394,36) – 2(-137,17)] kJ mol-1 = -514,38 kJ mol-1

2(CO2, g) – 2(CO, g) = [2(-393,51) – 2(-110,53)] kJ mol-1 = -565,96 kJ mol-1

(102 °C) = [(-514,38) + (1 )(- 565,96)] kJ mol-1 = -501 kJ mol-1

U exotermní reakce zvýšení teploty vede k posílení vratné reakce.

1. Výsledek obrázku pro kreslený domekPři 25 °C pro reakci N2 (g) + 3 H2 (g) → 2 NH3 (g) platí: (NH3, g) = -16,45 kJ mol-1 a (NH3, g) = -46,11 kJ mol-1. Vypočítejte dané reakce při teplotě
   1. 227 °C.
   2. 727 °C.

Jak změna teploty ovlivňuje tuto reakci?

Řešení:

→ viz předchozí příklad

2(NH3, g) = 2(-16,45) kJ mol-1 = -32,90 kJ mol-1

2(NH3, g) = 2(-46,11) kJ mol-1 = -92,22 kJ mol-1

* 1. (227 °C) = [(-32,90) + (1 )(- 92,22)] kJ mol-1 = 7,29 kJ mol-1
  2. (727 °C) = [(-32,90) + (1 )(- 92,22)] kJ mol-1 = 106,77 kJ mol-1

U exotermní reakce zýšení teploty vede k posílení vratné reakce.

1. 2,5 mmol Ar (g) zaujímá při teplotě 25 °C 72 dm3 a expanduje na 100 dm3. Vypočítejte změnu Gibbsovy energie pro tento proces.

Řešení:

⇒

⇒ ⇒

Boylův-Mariottův zákon: ⇒

0,0025 · 8,314 · 298 J = -2,0 J

1. Výsledek obrázku pro kreslený domekVypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při teplotě 50 °C izotermicky zvýšil z 92,0 kPa na 252,0 kPa.

Řešení:

→ viz příklad 3

Chceme změnu **molární** Gibbsovy energie ⇒ 8,314 · 323 J = 2,71 kJ mol-1

1. Výsledek obrázku pro kreslený domekVypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při teplotě 17 °C izotermicky snížil z 2100 kPa na 1428 kPa.

Řešení:

→ viz příklad 3

Chceme změnu **molární** Gibbsovy energie ⇒ 8,314 · 290 J = -0,93 kJ mol-1

1. Výsledek obrázku pro kreslený domekVypočítejte změnu molární Gibbsovy energie ideálního plynu, když se jeho tlak při 227 °C izotermicky zvýšil z 50,0 kPa na 100,0 kPa.

Řešení:

→ viz příklad 3

Chceme změnu **molární** Gibbsovy energie ⇒ 8,314 · 500 J = 2,88 kJ mol-1