*5 Vwo – H8*

Rekenen met x bij evenwichten:

Opgave1:

Bij een bepaalde temperatuur heeft de evenwichtsconstante van de reactie

H2(g) + CO2(g) ⮀ H2O(g) + CO(g)

de waarde 1,0.

1. Geef de evenwichtsvoorwaarde.

Er wordt 0,50 mol H2(g) en 0,50 mol CO2(g) in een vat van 1 dm3 gebracht.

1. Wat wordt de concentratie van H2O(g) in het evenwichtsmengsel?

Opgave 2:

Wanneer waterstofgas en chloorgas worden gemengd ontstaat een evenwicht waarbij waterstofchloridegas wordt gevormd.

1. Geef de reactievergelijking van dit evenwicht.

Bij een bepaalde temperatuur en druk is de evenwichtsconstante van dit evenwicht 4,0. Bij deze omstandigheden wordt in een vat van 1,0 L 0,20 mol chloorgas en 0,20 mol waterstofgas gemengd, waarna het evenwicht zich instelt.

1. Bereken de concentraties chloorgas, waterstofgas en waterstofchloridegas in het evenwichtsmengsel.

Opgave 3:

In een afgesloten vat van 20 L wordt een hoeveelheid NO2(g) gedaan. Hierdoor stelt zich het volgende evenwicht in:

2 NO2(g) ⮀ 2 NO(g) + O2(g)

Wanneer er evenwicht is bereikt wordt teruggevonden:

0,40 mol NO2(g)

0,30 mol NO(g)

0,10 mol O2(g)

1. Bereken de evenwichtsconstante van dit evenwicht.

Er wordt aan bovenstaande evenwichtssituatie een extra hoeveelheid O2 toegevoegd. Het evenwicht stelt zich opnieuw in, waarbij 0,10 mol NO(g) wordt teruggevonden. Er kan geen gas ontsnappen uit het vat en de temperatuur blijft constant.

1. Bereken hoe groot de hoeveelheid extra O2(g) is geweest.

Uitwerkingen

Opgave1:

Bij een bepaalde temperatuur heeft de evenwichtsconstante van de reactie

H2(g) + CO2(g) ⮀ H2O(g) + CO(g)

de waarde 1,0.

1. Geef de evenwichtsvoorwaarde.

[H2O] x [CO]

------------------ = 1,0

[H2] x [CO2]

Er wordt 0,50 mol H2(g) en 0,50 mol CO2(g) in een vat van 1 dm3 gebracht.

1. Wat wordt de concentratie van H2O(g) in het evenwichtsmengsel?

|  |  |
| --- | --- |
| V=1,0dm3 | H2(g) + CO2(g) ⮀ H2O(g) + CO(g) |
| B | 0,50 0,50 0 0 |
| O | -x -x +x +x |
| E | 0,50-x 0,50-x x x |

x2

---------------------- = 1,0 ⬄ x2 = x2 – x + 0,25 ⬄ x = 0,25 mol

(0,5-x)2

Dus [H2O] = 0,25 mol/L

Opgave 2:

Wanneer waterstofgas en chloorgas worden gemengd ontstaat een evenwicht waarbij waterstofchloridegas wordt gevormd.

1. Geef de reactievergelijking van dit evenwicht.

H2(g) + Cl2(g) ⮀ 2 HCl(g)

Bij een bepaalde temperatuur en druk is de evenwichtsconstante van dit evenwicht 4,0. Bij deze omstandigheden wordt in een vat van 1,0 L 0,20 mol chloorgas en 0,20 mol waterstofgas gemengd, waarna het evenwicht zich instelt.

1. Bereken de concentraties chloorgas, waterstofgas en waterstofchloridegas in het evenwichtsmengsel.

|  |  |
| --- | --- |
| V=1,0 L | H2(g) + Cl2(g) ⮀ 2 HCl(g) |
| B | 0,20 0,20 0 |
| O | -0,5x -0,5x +x |
| E | 0,20-0,5x 0,20-0,5x x |

x2

------------------------ = 4,0 ⬄ x2 = x2 – 0,8x + 0,16 ⬄ x = 0,20 mol

(0,20-0,5x)2

Dus [H2] = 0,10 mol/L; [Cl2] = 0,10 mol/L; [HCL] = 0,20 mol/L

Opgave 3:

In een afgesloten vat van 20 L wordt een hoeveelheid NO2(g) gedaan. Hierdoor stelt zich het volgende evenwicht in:

2 NO2(g) ⮀ 2 NO(g) + O2(g)

Wanneer er evenwicht is bereikt wordt teruggevonden:

0,40 mol NO2(g)

0,30 mol NO(g)

0,10 mol O2(g)

1. Bereken de evenwichtsconstante van dit evenwicht.

[NO2] = 0,40/20 = 0,020 mol/L

[NO] = 0,30/20 = 0,015 mol/L

[O2] = 0,10/20 = 0,0050 mol/L

[NO]2 x [O2] (0,015)2 X 0,0050

K = ----------------------- = --------------------------------- = 2,8X10-3

[NO2]2 (0,020)2

Er wordt aan bovenstaande evenwichtssituatie een extra hoeveelheid O2 toegevoegd. Het evenwicht stelt zich opnieuw in, waarbij 0,10 mol NO(g) wordt teruggevonden. Er kan geen gas ontsnappen uit het vat en de temperatuur blijft constant.

1. Bereken hoe groot de hoeveelheid extra O2(g) is geweest.

|  |  |
| --- | --- |
| V=20 L | 2 NO2(g) ⮀ 2 NO(g) + O2(g) |
| B (mol) | 0,40 0,30 0,10 |
| O (mol) | +0,20 -0,20 +x -0,10 |
| E (mol) | 0,60 0,10 x |
| E(mol/L) | 0,030 0,0050 x/20 |

[NO]2 x [O2] (0,0050)2 x (x/20)

K = ----------------------- = --------------------------------- = 2,8X10-3

[NO2]2 (0,030)2

* (x/20)x2,5x10-5 = 2,52x10-6 ⬄ x/20 = 0,10 ⬄ x = 2,0

Dus de extra hoeveelheid O2 is 2,0 mol geweest.