

GÁZELEGYEK, GÁZTÖRVÉNY

1. feladat

Különösen nagy mélységű merülésekhez a búvárok hidrogén–oxigén gázelegyet (hydrox) is szoktak használni. Jellemző összetétele: 3,00 $V/V\%$ O_2 – 97,0 $V/V\%$ H_2 . E keverék egyik nagy előnyének azt tartják, hogy jóval kisebb sűrűsége miatt a légzés könnyebbé válik, ami a nagy nyomáson fontos szempont.

- a) Számítsa ki a fenti összetételű hydrox gázelegy azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét! (A levegő átlagos moláris tömegét tekintse 29,0 g/mol-nak!)

Kevésnek tűnhet a gázelegy oxigéntartalma. Valójában azonban azt is figyelembe kell venni, hogy nagy mélységben jóval nagyobb a nyomás, így adott gáztérfogatban több oxigén lesz.

- b) Számítsa ki, hogy 0,500 liter belélegzett hydrox gázelegy mekkora nyomáson tartalmaz ugyanakkora tömegű oxigént, mint 0,500 liter 101,3 kPa nyomású levegő! (A hőmérsékletet vegyük azonosnak.)

Hidrogén–oxigén elegyről lévén szó, riasztó lehet a robbanásveszély. Valójában azonban egy hidrogén–oxigén gázelegy csak akkor robbanásveszélyes, ha a hidrogéntartalma 0,3 $m/m\%$ és 54,3 $m/m\%$ közé esik.

- c) Robbanásveszélyes-e a hydrox elegy? Válaszát számítással igazolja!

2. feladat

Ismeretlen összetételű hidrogén–oxigén gázelegyet felrobbantunk. A reakció után a keletkező terméket eltávolítjuk. A maradék gáz térfogata az eredeti hőmérsékleten és nyomáson a kiindulási gázelegy 40,0%-a lett.

Határozza meg a kiindulási gázelegy lehetséges térfogatszázalékos összetételeit!

3. feladat

A kén-dioxid és kénhidrogén (dihidrogén-szulfid) a füstgázokkal kikerülve a légkörbe, jelentős környezetszennyezési problémát jelent. A két gáz forró vízgőz jelenlétében reagál egymással (a víz katalizálja a reakciót), és kén válik ki.

$A_r(H) = 1,01$; $A_r(O) = 16,0$; $A_r(S) = 32,1$

- a) Írja fel a vízgőz jelenlétében lejátszódó reakció egyenletét!
- b) Egy kén-dioxidot és kénhidrogént tartalmazó gázelegy sűrűsége 25,0 °C-on, 10^5 Pa nyomáson 2,250 g/dm³. Mi a gázelegy térfogatszázalékos összetétele?
- c) A fenti gázelegy 49,00 m³-ében, 25,0 °C-on, 10^5 Pa nyomáson, vízgőz jelenlétében játszódik le a reakció. Hány kg kén keletkezik a reakció során?

4. feladat

Egy metánból és szén-dioxidból álló gázelegy sűrűsége azonos a tiszta oxigéngáz sűrűségével. (Számítását ebben a feladatban három értékesjegy pontossággal végezze!)

- a) Számítsa ki a gázelegy sűrűségét 25 °C-on és standard nyomáson!

b) Határozza meg a metán – szén-dioxid gázelegy térfogat%-os összetételét!

c) Ha a gázelegyhez a benne lévő szén-dioxiddal azonos anyagmennyiségű gázhalmazállapotú szerves vegyületet keverünk, az így kapott gázelegy sűrűsége – változatlan nyomáson és hőmérsékleten – 14,8 %-kal megnő. Határozza meg a gázhalmazállapotú szerves vegyület moláris tömegét!

5. feladat

Egy szén-monoxid–oxigén gázelegyet felrobbantunk, majd az eredeti hőmérsékletre hűtünk. A visszahűtött gáz sűrűsége 29,0 °C-on és 98,0 kPa nyomáson 1,24 g/dm³.

a) Határozza meg a keletkezett gázelegy átlagos moláris tömegét, és állapítsa meg, melyik két gázt tartalmazza ez az égéstermék! Határozza meg az égéstermék térfogatszázalékos összetételét!

b) Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

6. feladat

Egy zárt, állandó térfogatú tartályban lévő szén-monoxid–oxigén gázelegy sűrűsége 18,0 °C-on, 95,0 kPa nyomáson 1,225 g/dm³.

a) Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

b) A gázelegyet egy szikra segítségével felrobbantjuk. Határozza meg a keletkező gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

c) Mekkora lesz a képződött gázelegy nyomása a kiindulási hőmérsékleten az eredeti tartályban?

7. feladat

Egy ismeretlen összetételű, 18,0 °C-os és 95,0 kPa nyomású szintézisgáz kis mintáját azonos térfogatú, hőmérsékletű és nyomású oxigéngázzal keverték és tökéletesen elégették. A víz lecsapódását követően a száraz gáz térfogata a kiindulási körülmények között mérve az eredeti – oxigénmentes – gázelegy térfogatának 75,0%-a lett.

a) Határozza meg a kiindulási szintézisgázban a szén-monoxid és a hidrogén anyagmennyiség-arányát!

b) Számítsa ki a kiindulási szintézisgáz sűrűségét 18,0 °C-on és 95,0 kPa nyomáson! (Ha nem sikerült az a) kérdést megválaszolni, akkor tételezzen fel 1,00 : 2,00 CO – H₂ anyagmennyiség-arányt!)

8. feladat

Egy propán-bután gázelegy tökéletes elégetéséhez elvileg 30,0-szoros térfogatú, azonos állapotú levegőre van szükség. (A levegő 21,0 térfogatszázalék oxigént tartalmaz.)

Írja fel a két gáz tökéletes égésének egyenletét!

Számítsa ki a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!