

Év végi/nyári nagy példamegoldó sorozat 2. rész

Keverékek

1. Hány tömegszázalék kálium-nitrátot tartalmaz az a kálium-jodidból és kálium-nitrátból álló keverék, melynek tömege megegyezik annak a csapadéknak a tömegével, mely akkor keletkezik, ha a keverékből készült oldatot feleslegben vett ezüst-nitráttal reagáltatjuk?

Segítség:

- Melyik vegyület reagál az ezüst-nitráttal? Írj ioneqnyenletet a csapadékképződésre!
- Tfh. van 100 g keverék, melyből x g KNO_3 és (100-x) g KI. A reagáló keverékösszetevő és a képződött csapadék moláris tömegének kiszámítása után tudsz egyenletet írni.

Megoldás: 29,36 tömeg% KNO_3 és 70,64 tömeg% KI

2. Nátrium-kloridból és kálium-bromidból álló keveréket vízben oldva, és abból ezüst-nitrát-oldattal az összes csapadékot leválasztva, a keletkező anyag tömege éppen kétszerese a kiindulási keverék tömegének. Számítsuk ki a porkeverék és a leváló csapadék tömeg%-os és anyagmennyiség-százalékos összetételét. $A_r(\text{K})=39,1$

Segítség:

- $A_r(\text{K})=39,1$ Ez a jelölés a *relatív atomtömeg* jelölése.
 - Mi eddig az elemek és molekulák moláris tömegét adtuk meg, ami egy mol atom/molekula tömege. Jele: $M_K = 39,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$ Mértékegysége van: $\frac{\text{g}}{\text{mol}}$
 - A *relatív atomtömeg* egy viszonzyszám, mely megadja, hogy az adott atom tömege hányszorosa az atomi tömegegységnek, azaz, hányszorosa a 12-es tömegszámú szénizotóp tömege $\frac{1}{12}$ -ed részének. Ez a kálium esetében 39,1. *Mértékegysége nincs*, mert ez egy viszonzyszám, ahogy azt a neve is mutatja. *Relatív!!*
 - Különböző mérésekkel és számítással meghatározták, hogy ha annyi grammot mérünk le valamely elemből, amennyi a relatív atomtömege, akkor abban bármely anyag esetében $\approx 6,023 \cdot 10^{23}$ db atom van. Ezt a számot – Amadeo Avogadro itáliai kémikus emlékére – Avogadro-számnak nevezték el. A túlságosan nagy számokkal való nehézkes számolást megkönnyíti egy új mennyiség, az anyagmennyiség bevezetése.
 - Egy mol az az anyagmennyiség, amelyben $\approx 6,023 \cdot 10^{23}$ db atom/molekula van.
 - Definió szerint *1 mol az az anyagmennyiség*, mely annyi db-t tartalmaz az adott atomból/molekulából ahány db atom van 12 g 12-es tömegszámú szénben.
 - Látható, hogy egy elem moláris tömegének és atomja relatív atomtömegének a mérőszáma ugyanaz, csak az egyik esetben van mértékegység, a másik esetben nincs. Ezt találjuk meg a periódusos rendszerben.
 - Miért nem egész szám? Mert ez egy átlagérték.
 - Tiszta elemeknél (100%-ban egyfajta izotóp építi fel) közel egész szám. pl.: Na: $A_r=23$
 - Más elemeknél az izotópok előfordulási gyakoriságával súlyozott átlag. pl.: K: $A_r=39,1$
- Írj ioneqnyenletet a csapadékképződésekre! (2 db)
- Legyen pl. 100 g keverék. x g NaCl és (100-x) g KBr
- Add meg melyik, hány mol. Ahány mol NaCl, annyi mol a belőle képződött csapadék...
- A képződött csapadékok tömegének összege adott. Erre írhatod fel az egyenletet.

Megoldás:

48,2 $\frac{m}{m}\%$ NaCl	és	51,8 $\frac{m}{m}\%$ KBr
65,4 $\frac{n}{n}\%$ NaCl	és	34,6 $\frac{n}{n}\%$ KBr
65,4 $\frac{n}{n}\%$ AgCl	és	34,6 $\frac{n}{n}\%$ AgBr
59,0 $\frac{m}{m}\%$ AgCl	és	41,0 $\frac{m}{m}\%$ AgBr

3. Azonos tömegű vasport és kénport összekeverve a reakció után milyen összetételű ($\frac{n}{n}\%$ és $\frac{m}{m}\%$) keverék keletkezik, ha
- feltételezzük, hogy a kén a reakció során nem szublimál?
 - a reakcióban feleslegben maradt kénnek 40%-a szublimál?

Segítség:

- Írd fel a két anyag között lejátszódó reakciót!
- Legyen pl. 100-100 g Fe és S. Add meg, melyik hány mol!
- Már a példa szövegéből kihámozhatod, melyik anyag van feleslegben, de ezt a molszámok is mutatják. A másik nyilván teljes mértékben elreagál.
- Hány mol, és milyen anyagok lesznek a termékek között az a) ill. a b) esetben. Szerintem innentől mennie kell.

Megoldás:

- 42,8 $\frac{n}{n}\%$ S és 57,2 $\frac{n}{n}\%$ FeS
 - 21,4 $\frac{m}{m}\%$ S és 78,6 $\frac{m}{m}\%$ FeS
- 31,0 $\frac{n}{n}\%$ S és 69,0 $\frac{n}{n}\%$ FeS
 - 14,0 $\frac{m}{m}\%$ S és 86,0 $\frac{m}{m}\%$ FeS

4. Részben karbonátosodott égetett mész 1,56 g-ját fölös mennyiségű sósavval reagáltatva 245,0 cm³ standardállapotú gáz fejlődött. Mi a minta tömeg-, és anyagmennyiség százalékos összetétele? Az égetett mésznek hány százaléka karbonátosodott el?

Segítség:

- Melyik két vegyület van a keverékben? Egyikből x g, a másokból (1,56-x) g. Add meg melyik, hány mol!
- Írd fel az egyenleteket! Írd alá a molszámokat! Melyik reakcióban képződött gáz? Milyen gáz keletkezett?
- A keletkezett gázzal meg tudod mondani, hány mol: Avogadro-törvénye. Az egyenletből látszik az hány mol vegyületből képződött, erre írhatod egyenletet.

Megoldás: A fele karbonátosodott el.

50 $\frac{n}{n}\%$ égetett mész 50 $\frac{n}{n}\%$ karbonátosodott mész
64,1 tömeg% és 35,9 tömeg%

5. Stroncium-kloridból és bárium-kloridból álló porkeverék bizonyos tömegét vízben oldjuk, az oldatot két, egyenlő térfogatú részre osztjuk. Az oldat egyik részét kénsavval, a másikat trisó oldattal csapjuk ki. A szulfátsapadék tömege 5,3355 g, a foszfátsapadéké 4,5188 g. Számítsuk ki, mekkora tömegű kloridkeverékből indultunk ki, és milyen volt annak tömeg%-os és anyagmennyiség%-os összetétele!

$$\left[\begin{array}{l} A_r(\text{Sr}) = 87,6; \quad A_r(\text{Ba}) = 137,3; \quad A_r(\text{Cl}) = 35,5; \\ A_r(\text{S}) = 32,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{P}) = 31,0 \end{array} \right]$$

Megj. Gusztustalan egy példa, de egy ilyet végig kell tudni számolni. 5(!) értékes jegyre számolj, ez a megadott csapadékok tömegéből látszik!

Segítség:

- Írj egyenleteket! Figyelj a kloridok ill. a foszfátsapadékok képletére! Számolj moláris tömegeket!
- Legyen x g stroncium-klorid és y g bárium-klorid. A moláris tömegek segítségével ezekből csinálj molszámokat!
- Az egyenlet alapján látszik hány mol szulfát ill. foszfát képződött, melyekből a moláris tömegek segítségével írd fel hány gramm az egyik ill. a másik.
- A csapadékok tömegösszege adott, ebből kapsz két undorító együtthatós kétismeretlenes lineáris egyenletrendszert, melyet szerintem ez egyenlő együtthatók módszerével a legegyszerűbb végigszámolni. (Nem egy élmény...)

Megoldások:

A kloridkeverék tömege: 9,42 g.

33,3 tömeg% stroncium-klorid és 66,7 tömeg% bárium-klorid.

40 n/n% stroncium-klorid és 60 n/n% bárium-klorid.