

1. feladat

Egy elem (**A**) atomjáról a két külső elektront eltávolítva olyan iont kapunk, amelynek elektronszáma (elektronszerkezete) megegyezik egy másik elem (**B**) atomjából egy elektron felvételével képződő ionéval. Mindkét ion elektronszerkezete azonos annak a nemesgáznak az atomjával (jele legyen **C**), amelynek négy elektronszerkezetében van elektron.

- a) Melyik a **C** nemesgáz, és atomja hány elektront tartalmaz?
- b) Mi a feladatban szereplő pozitív ion (kation) kémiai jele?
- c) Mi a feladatban szereplő negatív ion (anion) kémiai jele és neve?
- d) Írd fel **A** és **B** elem egyesülésének reakcióegyenletét!
- e) Az atomokat és ionokat gömb alakúnak képzeljük, így a kémiai részecskék méretét a gömb sugarának nagyságával jellemezzük.
Az **A** és a **B** elem, valamint a feladatban szereplő nemesgáz **atomjai** közül melyiknek a legnagyobb a sugara és miért?
- f) Figyelembe véve a kémiai részecskék összetételét és a bennük működő kölcsönhatásokat, állapítsd meg, hogy a feladatban szereplő három kémiai részecske (**A és B ionja**, illetve a nemesgáz**atom**) közül melyiknek lehet a legnagyobb sugara és miért?

12 pont

2. feladat

Az összetett anyagok közül melyikre (melyekre) igazak az állítások?
A megfelelő betűjellel (betűjelekkel) válaszolj! (Több betű is lehet válasz.)

A) vegyület **B)** keverék **C)** oldat **D)** mindhárom **E)** egyik sem

- a) Környezetünkben a leggyakoribb összetevője *a víz*
- b) Gáz halmazállapotúak is lehetnek.
- c) Különböző atomokból épülnek fel.

- d) Összetételük meghatározott és szigorúan állandó.
- e) Összetételüket százalékosan is kifejezhetjük.
- f) Elemi állapotú anyagokat is tartalmazhatnak.
- g) Összetételük csak bizonyos határok között tetszőleges.
- h) Kizárólag molekulák alkotják.

10 pont

3. feladat

Ha ammónia- és hidrogén-klorid-gázt tartalmazó tartályokat összenyitunk, akkor azonnal fehér füst keletkezik. A folyamat lényege, hogy a hidrogén-klorid-molekulák egy-egy hidrogéniont adnak át az ammóniamolekuláknak, és így ionok keletkeznek.

- a) Írd fel a reakció egyenletét!
- b) Milyen halmazállapotú anyag keletkezett a reakció során?
- c) Hasonlítsd össze a keletkezett ammónium-klorid olvadáspontját a kiindulási ammónia-, illetve HCl-gázéval! Mi az anyagszerkezeti oka az olvadáspontbeli különbségnek?

Ha hosszú üvegcső egyik végébe tömény ammóniaoldattal, a másik végébe tömény sósavval átitatott vattát dugunk, akkor az üvegcső belsejében, meghatározott helyen fehér füst keletkezik. Akárhányszor elvégezhetjük a kísérletet, mindig ugyanahhoz a vattához közelebb jelenik meg a fehér füst.

- d) Mi annak a jelenségnek a neve, amelynek segítségével a csőben az ammónia- és a HCl-molekula találkozik egymással? Min alapul ez a jelenség?
- e) Melyik oldattal átitatott vattához közelebb alakul ki a füst és miért?

10 pont

4. feladat

A laboratóriumi asszisztens egy üvegben – amelyről leesett a címke – fehér, kristályos anyagot talált. Emlékezett, hogy azon a polcon konyhasó, vízmentes szóda és fixírsó szokott lenni. Mivel az azonosításhoz más vegyszert nem akart elhasználni, a következőképpen járt el.

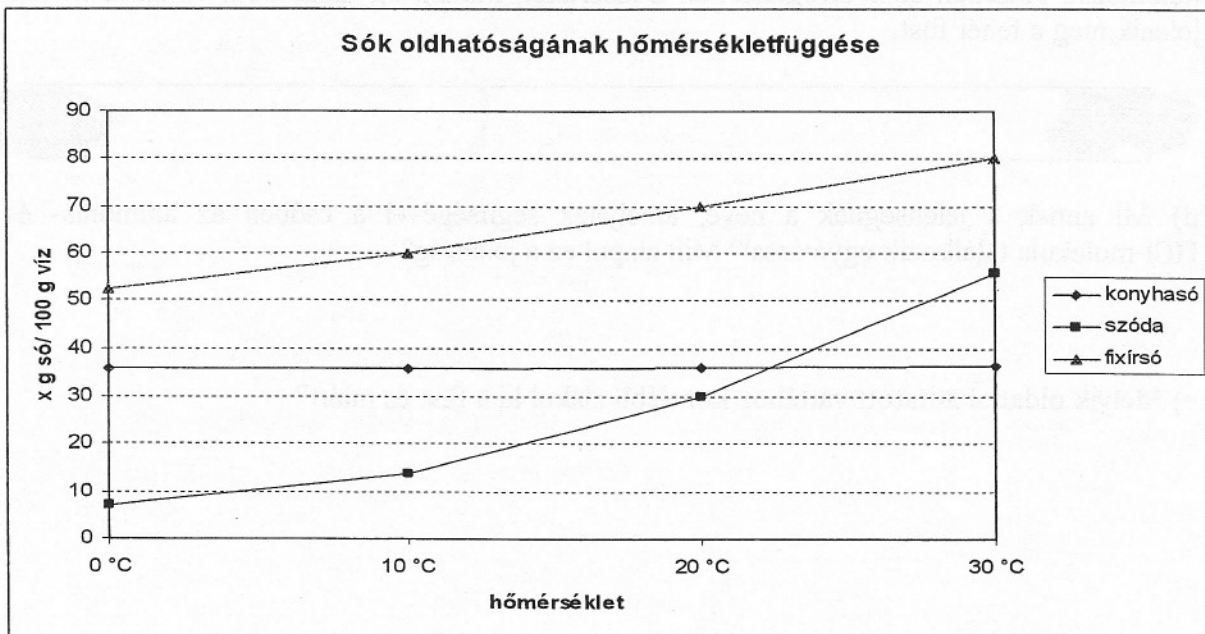
A számára ismeretlen kristályokból mérlegemmel 21,5 g-ot, desztillált vízből pedig kimért 50 cm³-t. Ezután a vizet egy edénybe öntötte, beleszórta a kristályokat, és állandó keverés közben feloldotta a vízben az összes szilárd anyagot.

A fiókjában talált egy grafikont, amelyen a három vegyület oldhatósága szerepelt. Miután az összes kristály „eltűnt” a folyadékban, nagy örömmel kihúzta a három vegyület neve közül az egyiket a füzetéből.

Az oldatot maradéktalanul visszaöntötte abba az edénybe, amivel a desztillált vizet kimérte. A folyadékszinthez tartozó térfogatérték valamivel 54 cm³ alatt volt. Ezután gyorsan leolvasta a laboratórium hőmérsékletét: a hőmérő 25 °C-t mutatott. Azután előszedte azt a táblázatot, amely a három vegyület 25 °C-os vizes oldatainak sűrűségét tartalmazta.

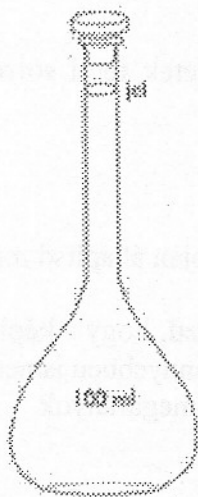
Tömegszázalék	Nátrium-klorid-oldat sűrűsége (g/cm ³)	Szódaoldat sűrűsége (g/cm ³)	Fixírsóoldat sűrűsége (g/cm ³)
2	1,013	1,018	1,015
6	1,041	1,059	1,048
10	1,071	1,101	1,083
14	1,101	1,144	1,118
18	1,132	1,186	1,155
20	1,148	1,209	1,174
25		1,266	1,222
30		1,327	1,274
35			1,328
40			1,383

Sók oldhatóságának hőmérsékletfüggése

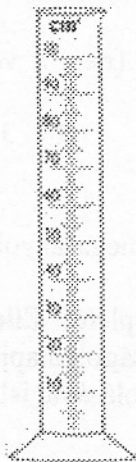


Ezek alapján, kis számolással könnyen el tudta dönteni, hogy melyik vegyület van az üvegben.

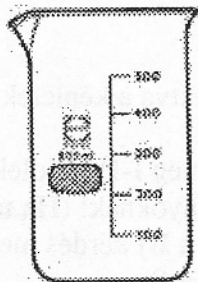
a) Az alábbi, betűkkel jelölt üvegeszközök közül melyik a legalkalmasabb a feladatban leírt térfogatmérésekre? Mi a neve?



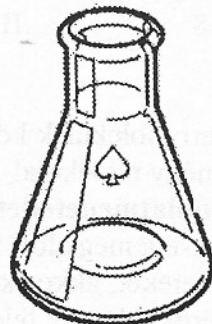
A



B



C



D

Betűjele: _____ Neve: _____

b) A fenti üvegeszközök közül melyik a legalkalmasabb a só oldására? Mi a neve?

Betűjele: _____ Neve: _____

c) *Melyik vegyület nevét húzta ki először a laboráns? Miért? Állításodat (számítással is) magyarázd!

d) Számítással határozd meg, melyik vegyület volt a címke nélküli üvegben!

5. feladat

Négy molekuláról a következőket tudjuk:

- Felépítésükben összesen három elem vesz részt (vegyjelüket X, Y és Z betűvel helyettesítjük).
- Képletük: X_2Y , ZY , ZY_2 , ZX_4 .
- Bennük a két elem tömegének aránya a következő (nem a vegyületek fenti sorrendje szerint!):

I. 1 : 8

II. 3 : 1

III. 3 : 4

IV. 3 : 8

A)

A megismert molekulák közül válogatva a képletek és a tömegarányok alapján állapítsd meg, mi lehet a négy molekula!

Írd le gondolatmenetedet, és add meg I-IV. molekulák képletét! **Ellenőrizd**, hogy a képletek megfelelnek-e a megadott tömegarányoknak! (Ha tulajdonságok alapján könnyebben ismered fel a vegyületeket, akkor kezdheted a **B)** kérdés megválaszolásával is! A tömegarányok ellenőrzéséről akkor se feledkezz meg!)

A molekulák képlete:

I.:

II.:

III.:

IV.:

B)

Ha jól azonosítottad a molekulákat, akkor közülük választhatod ki, melyikre igazak az állítások. A megfelelő molekula képletével válaszolj!

1. Erős mérge:
2. Az üvegházhatás növekedésének egyik fő okozója:
3. A legismertebb köznapis oldószer:
4. A levegőnél nagyobb sűrűségű gáz:
5. Molekulája két kettős kötést tartalmaz:
6. Molekulája két egyszeres kötést tartalmaz:
7. Sok háztartásban energiaforrásként használják:

6. feladat

Egy főzőpohárban lévő 20 gramm 10 tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatba fokozatosan belecsepegtetünk 20 gramm 10 tömegszázalékos sósavat.

Add meg és számítással is igazold, hogyan változik a főzőpohárban lévő oldat kémhatása a kiindulási állapottól a végső állapotig!

9 pont

7. feladat

Két azonos térfogatú tartályban hidrogén- és oxigéngáz van. A hidrogéngáz sűrűsége $81,6 \text{ mg/dm}^3$, az oxigéngázé $1,31 \text{ g/dm}^3$. (A két gáz hőmérséklete és nyomása azonos.)

A két tartályt összenyitjuk, a gázok összekeverednek. Ezután egy szikrával felrobbantjuk a gázelegyet, és a lecsapódó vizet eltávolítjuk a tartályból. Ebből a vízből éppen 60 g tömegű, 20°C -on telített konyhasóoldatot tudunk készíteni.

- Számítsd ki, mekkora volt egy-egy gáztartály térfogata?
- Határozd meg, hány darab hidrogén-, illetve hány darab oxigénmolekula volt kezdetben a tartályokban?

(23°C -on 100 g víz 36 g konyhasót képes feloldani.)

(A feladat megoldásához szükséges az Avogadro törvény ismerete: a gázok egyenlő térfogatában azonos körülmények között egyenlő számú molekula van.)

14 pont

8. feladat

A következő fémek mind reagálnak az oxigénnel:

magnézium, lítium (Li), alumínium. (Vegyük úgy, hogy mindhárom vegyület ionokból áll.)

a) 1–1 gramm tömegű fémport az oxigénnel egyesítve mekkora tömegű fém-oxidok keletkeznek?

b) Az égéstermékek közül melyikben van a legtöbb fémion? Hány darab?

c) Az égéstermékek közül melyikben van a legkevesebb oxidion? Hány darab?

(A számításnál az atomtömegeket kerekítve használd: Mg: 24, Li: 7, Al: 27!)

16 pont