

ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY 1988-89.

A kémia tagozatosok harmadik, laboratóriumi fordulója.

1. Feladat:

Határozza meg a porüvegben kiadott, kristályviztartalmu bázisos magnézium-karbonát pontos sztöchiometriai összetételét.

Eljárás:

a/ A sorszámmal ellátott lombikban 0,1 mg pontossággal bemért mennyiségű vegyület van. Óvatosan, lassan pipettázzon a lombikba pontosan 20,00 cm³-t az ismert molaritású sósavoldatból. Miután az anyag teljesen feloldódott, mossa át egy 100,0 cm³-es normál lombikba, töltsse felig /használja a szencseppentőt! / és homogenizálja az oldatot. Az így elkészített törzsoldatból titráljon meg 3x10,00 cm³-t a kb. 0,1 M nátrium-hidroxid-oldattal metilvörös-metilénkék keverék indikátor jelenlétében. /A fogyás "x" cm³./

b/ A nátrium-hidroxid-oldat pontos molaritásának meghatározására mérjen be az előzetesen kimosott 100,0 cm³-es normál lombikba pontosan 10,00 cm³-t az ismert molaritású sósavoldatból. Töltsse felig, homogenizálja, majd titráljon meg 3x10,00 cm³-t keverék indikátor mellett a kb. 0,1 M nátriumhidroxid-oldattal. /A fogyás "y" cm³./

Megjegyzés: az indikátor metilvörös és metilénkék keverékéből áll; savas közegben kékeslila, lúgos közegben zöld színű; az átmeneti pH-tartományban világosszürke.

c/ Mérjen be a porüvegben lévő ismeretlenből táramérleggen, centigramm pontossággal 0,8 - 0,9 grammot a gázbürettához tartozó nagy kémcsőbe. A kisebbik kémcsövet töltsse meg kb. kétharmad részéig a polcon lévő 1:1 hígítású sósavoldattal /ha a külseje savas lett, mossa le és törölje szárazra/, majd óvatosan, lötyögtetés nélkül helyezze a nagy kémcsőbe a bemért por mellé.

x/ Zárja le a gázbürettához csatlakozó gumidugóval a nagy kémcsövet, majd fogja be függőlegesen az állványra. Emelje ki a nivóedényt a fogóból, süllyessze kb. 20 cm-rel lejjebb és tartsa egy helyben: ha a rendszer jól zár, akkor a gázbürettában lévő folyadékszint csak néhány cm-rel süllyed, majd megáll és nem változik. Ha azonban a folyadékszintek kiegyenlítődnek, akkor a rendszer valahol ereszt: valószínűleg rosszul zárta be a kémcsövet. Ilyen esetben tegye vissza az eredeti magasságba a nivóedényt, vegye ki a kémcsövet záró dugót,

majd amikor a folyadékszintek kiegyenlítődtek, ismétlje meg az eljárást a x/ -val jelzett résztől.

Ha meggyőződött arról, hogy a rendszer jól zár, a nivóedény fel-le mozgatásával hozza azonos szintre a közlekedő edény két szárában a meniszkuszokat /ezzel a külső nyomással azonos értékre állítja be a zárt rendszer nyomását/ és olvassa le a gázbürettán az ehhez a nyomáshoz tartozó kiindulási térfogatot.

Helyezze vissza a nivóedényt az állványra, majd emelje ki és döntse meg a nagy kémcsövet úgy, hogy a kis kémcsőben lévő sav érintkezésbe kerüljön a bemért szilárd anyaggal. Kövesse azonnal a meniszkusz állását a kiemelt nivóedénnyel és jegyezze fel a legnagyobb elérhető térfogatot. /Vigyázat! A keletkezett gáz jól oldódik vízben, ezért a mérést fél percen belül be kell fejezni!/
Végezzen két párhuzamos mérést!

Megjegyzés: a laboratórium átlagos hőmérsékletét és a légnyomás értékét a táblára kiírjuk.

A vegyület hajlamos arra, hogy hosszabb állás során kristályvizének egy részét elveszítse, így ennek sztöchiometriai együtthatója tört szám is lehet!

Végeredményként adja meg a vegyület három összetevőjének / $\text{Mg}/\text{OH}/_2$, MgCO_3 , H_2O / sztöchiometriai arányát!

Jegyzőkönyv

Titrlálás:	"a" fogyás	"b" fogyás
1/ c ^l c ^l
2/ " "
3/ " "
átlag: " "

a bemért vegyület tömege: g

A gáztérfogat mérése: t = C^o p = Pa

A bemért vegyület tömege: m₁ = g

 m₂ = g

A fejlődött gáz térfogata:

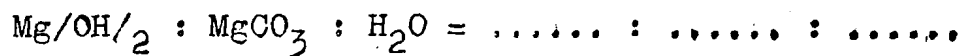
v₁/kezdeti/ = c^l v₂/kezdeti/ = c^l

v₁/végső/ = " v₂/végső/ = "

A_{rel}/Mg/ = 24,3

R = 8,314 J.K⁻¹.mól⁻¹

Végeredmény:



ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY? 1988-89.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

2. Feladat:

Az 1.-3.-ig számozott kémcsövekben szervetlen anyag van. A rendelkezésre álló eszközök és reagensek segítségével állapítsa meg a kapott ismeretlenek összetételét. A reagens oldatok a polcon vannak, a tömény savak és bázisok a fülkékben találhatóak.

Végeredményként írja fel az ismeretlenek képletét és az alkatrészeit döntően bizonyító néhány reakciót. /egyenletet ne írjon, de a keletkezett csapadék, a fejlődő gáz ill a csapadék oldódásakor képződő ion — komplex ion — képletét írja le./

Megjegyzés: elővizsgálatkor, izzítási próbánál a fém kanalat ill. a csipeszt ne tegye a lángba, hanem tégelyfogóval tartott porcelán darabkára tegyen az ismeretlenből és úgy tartsa a lángba. Izzítás közben ne hajoljon a porcelán lemez fölé. Helyesebb, ha fülkében hevit, és a fülkeablakon keresztül figyeli a változásokat, így elkerülheti azt, hogy az arcába freccsenjen valami. Gázfejlődésnél is ügyeljen arra, hogy a gáz mérgező is lehet!

3. Feladat. OKTV 1989., szakosított

Egy táramérlegesen lemért 100 cm^3 -es Erlenmeyer-lombikba mérjünk be mértőhengerrel kb. 12 cm^3 ciánecetésztert (ciánecetsav: 2-ciano-ecetsav; ciano: CN). Mérjük le a lombik + anyag tömegét. Ezután vízfürdővel $35-40^\circ\text{C}$ -ra melegítsük fel az észtert és a vízfürdőben tartva, lassan (1-2 perc alatt), kevergetés közben öntsünk hozzá 17 cm^3 koncentrált ammóniaoldatot.

Vegyük ki a vízfürdőből a lombikot és hagyjuk állni az asztalon 1 óra hosszat. Időnként kevergessük meg.

Egy óra elteltével hűtsük le a lombik tartalmát -jeges vízben $+5^\circ\text{C}$ alá - és öntsük üvegszűrőre. Majd szivassuk le az anyalugot a víz-sugárszivattyúval. A szivatást minden esetben a vákuum gumicső-szivópalack kapcsolat létrehozásával, ill. megszüntetésével engedjük a szűrőre illetve szüntessük meg. Ne a víz-sugárszivattyú kinyitásával vagy elzárásával!! Üvegbot végével vagy egy üvegdugóval tömörítsük a szűrőn maradó csapadékot, hogy a szivás az anyalugot a lehető legalaposabban eltávolítsa belőle. A lombikban maradt kristályokhoz öntsünk 5 cm^3 etanolt, hűtsük le szintén $+5^\circ\text{C}$ alá. Az alkoholos részlet felöntése előtt szüntessük meg a szivást, a felöntés után kb. 1 percre hagyjuk, hogy az alkoholos oldat a kristályok felületéről a maradék anyalugot magába oldja, majd szivassuk le. A csapadékot tömörítsük a fenti módon. Majd ha már megszűnik a csepegés, a tölcser alján a csapadékot lazítsuk fel és 5 percre szivassunk át rajta levegőt. A csapadékot vegyszerkannállal kaparjuk ki egy előre lemért óraüvegre és mérjük meg.

1. Jegyezze fel a kísérlet során észlelteket!
2. Állapítsa meg, hogy vajon a ciánecetsavnak a metil-, etil-, vagy propil-észteréből készített-e amidot? Vegye figyelembe, hogy az amid a fenti módon 64-74% kitermeléssel állítható elő.
3. Irja fel a reakcióegyenletet!