

Folyadékok és szilárd anyagok sűrűségének meghatározása különböző módszerekkel

Név: _____ Neptun kód: _____ mérőhely: _____

Labor előzetes feladatok

20 °C-on különböző töménységű ecetsav-oldatok sűrűségét megmérve az alábbi adatokat kaptuk:

w%	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00
ρ (g/cm ³)	1,0055	1,0126	1,0195	1,0261	1,0324

- Ábrázolja mm² papíron a tömeg% függvényében a mért sűrűséget!
- Grafikusan határozza meg annak az oldatnak a w%-os koncentrációját, amelynek sűrűsége: 1,0145 g/cm³.
- A számítás eredményét felhasználva adja meg az oldat koncentrációját mol/dm³-ben!

Számítás:

oktató

Laboratóriumi feladatok

Szükséges eszközök:

egyéni felszerelés + 10 cm³ mérőhenger
+ piknométer
precíziós mérleg, mérőedénykével
50,00 cm³-s buretta, 0,1 °C beosztású hőmérő

Szükséges anyagok:

~20,0 tömeg%-os NaCl oldat
üveg- és műanyag gyöngyök
glikol, 2-propanol, glicerin vizes elegye

A feladatok sorrendjét minden csoport úgy határozza meg, hogy a közösen használt eszközök-nél ne legyen sorban állás!

1. Nátrium-klorid oldat hígítása

Tömény (~20 tömeg%-os) nátrium-klorid oldatot töltsen a közösen használt 50,00 cm³-s burettába, és a sóoldatból mérjen be 15,00 cm³-t közvetlenül egy 50,0 cm³-es mérőlombikba, majd az oldatot homogenizálva desztillált vízzel töltsen jelre! *Ezt a hígított oldatot használja a 4. feladatban, a piknométeres meghatározásnál!*

Számítsa ki az elkészített sóoldat koncentrációját mol/dm³ mértékegységben!

2. Folyadék sűrűségének gyors megállapítása

Töltsön az asztalon lévő ismeretlen koncentrációjú elegyből egy kis pohárba, mérje meg a folyadék hőmérsékletét! Burettáját töltsen meg ezzel a folyadékkal. Mérje le egy tiszta Erlenmeyer-lombik tömegét 1 mg pontossággal! Mérjen bele közvetlenül a burettából 6-8 cm³ folyadékot, jegyezze fel a pontos térfogatot, és ismét mérje le a tömeget! Adjon hozzá további 6-8 cm³-t még kétszer, és mindegyik után mérje meg a tömeget is!

Számítsa ki az elegy sűrűségét, és a mérés pontosságát!

3. Szilárd anyag sűrűségének mérése

Egy 10,0 cm³-es mérőhengert töltsön kb. félig desztillált vízzel, olvassa le a térfogatot (0,1 cm³ pontossággal)! Kis főzőpoharat tárázzon le precíziós mérlegen és tegyen bele 5,000-5,500 g vizsgálandó anyagot! A szilárd anyag tömegét mérje meg 1 mg pontossággal, majd óvatosan (hiánytalanul!!) csúsztassa a mérőhengerben lévő vízbe! *A henger falának kocogtatásával elérheti, hogy a szilárd anyag felületén ne maradjanak apró buborékok!* Olvassa le a megnövekedett víztérfogatot (a különbség = a szilárd anyag térfogata)! Ismételje meg a vizsgálatot még kétszer!

Állapítsa meg a vizsgált szilárd anyag sűrűségét, számítsa ki a mérés pontosságát!

4. Nátrium-klorid oldat sűrűségének meghatározása piknométerrel

Tiszta, száraz állapotban mérje le 3 tizedesjegy pontossággal egy piknométer üres tömegét (m_0). A piknométert ne tartsa kézben, hanem csak a nyakánál, kis felületen fogja, mert kezének hőmérséklete befolyásolhatja a mérést! Papírvattát is használhat hozzá, hogy a kezéről ne tapadjon rá zsír és nedvesség!

A piknométert töltsen színültig a vizsgálandó oldattal, és buborékmentesen helyezze bele a csiszolatos üvegapillárist. Ezután a kibugyanó folyadékot szűrőpapírral itassa le a kapillárisról, és a piknométert helyezze 10 percre temperáló fürdőbe, majd kívülről törölje szárazra! Mérje meg a piknométer és az oldat együttes tömegét (m_2).

Az edénykét ezután ürítse ki, és desztillált vízzel alaposan mossa el! Desztillált vízzel töltsen fel a piknométert, kívülről törölje szárazra és mérje meg az együttes tömeget (m_1)! A felhasznált desztillált víz hőmérsékletét is mérje meg 0,1 °C pontossággal! Négy társának adatait is jegyezze le!

Számítsa ki az elkészített oldat sűrűségét a tömegmérési adatokból és határozza meg a sűrűségmérésük pontosságát (reprodukálhatóságot)!

A szerves oldószereket tartalmazó oldatok maradékát, és a használt szilárd anyagokat tegye a megfelelő gyűjtőedényekbe!

JEGYZŐKÖNYV

Folyadékok és szilárd anyagok sűrűségének meghatározása különböző módszerekkel

Név: _____ Neptun-kód: _____ mérőhely: _____

Mérési adatok

1. Nátrium-klorid oldat hígítása

A tömény oldat koncentrációja: _____ w%; sűrűsége: _____ g/cm³

A bemért oldat térfogata ($V_{\text{tömény}}$): _____ cm³

A hígításhoz használt mérőlombik térfogata (V_{lombik}): _____ cm³

2. Folyadék sűrűségének gyors megállapítása

A folyadékelegy megnevezése: _____

lombik tömege	üresen (m_0)	első mérés (m_1)	második mérés (m_2)	harmadik mérés (m_3)
	g	g	g	g
térfogat	-----	cm ³	cm ³	cm ³

3. Szilárd anyag sűrűségének mérése

A szilárd anyag: _____ 1. mérés 2. mérés 3. mérés

Szilárd anyag tömege: _____ g

Desztillált víz térfogata: _____ cm³

Megnövekedett térfogat: _____ cm³

4. Nátrium-klorid oldat sűrűségének meghatározása piknométerrel

A hallgatók mérőhelyei: _____ A temperáló fürdő hőmérséklete: _____ °C

saját				
-------	--	--	--	--

A száraz piknométer tömege (m_0):

--	--	--	--	--

A piknométer + sóoldat tömege (m_2):

--	--	--	--	--

A piknométer + desztillált víz tömege (m_1):

--	--	--	--	--

dátum

oktató

A mérési adatok utólagos feldolgozása:

1. Nátrium-klorid oldat hígítása

A nátrium-klorid kimért oldat térfogata: _____ cm³ sűrűsége: _____ g/cm³

A NaCl-oldat pontos koncentrációja: _____ w%, A mérőlombik térfogata: _____ cm³

A hígított oldat koncentrációja:

Számítások:

_____ mol/dm³

2. Folyadék sűrűségének gyors megállapítása

Az szerves komponens szerkezeti képlete:

A folyadékelegy tömege: $m_1 - m_0$ $m_2 - m_1$ $m_3 - m_2$
 g g g

A folyadék térfogata: _____ cm³ _____ cm³ _____ cm³

A folyadék sűrűsége ($\rho = m/V$) g/cm³

A sűrűség átlaga: _____ g/cm³

Szórás: _____

Számítások:

3. Szilárd anyag sűrűségének mérése

Szilárd anyag tömege: _____ _____ _____ g

A szilárd anyag térfogata (ΔV): cm³

A szilárd anyag sűrűsége: g/cm³

A sűrűség átlaga: _____ g/cm³

Szórás: _____

Számítások:

Hogyan változtatja meg a mérés eredményét, ha a mérés során buborék marad a szilárd anyag felszínén?

Véleménye szerint milyen feltételekkel alkalmazható ez a módszer? Milyen szilárd anyagok sűrűségének mérésére alkalmas?

4. Nátrium-klorid oldat sűrűségének meghatározása piknométerrel

A számításhoz felhasznált összefüggés: $\rho_{\text{oldat}} = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot \rho_{\text{víz}} \quad (\text{g/cm}^3)$

A víz sűrűsége a hőmérséklet függvényében:

t (°C)	ρ (g/cm ³)	t (°C)	ρ (g/cm ³)	t (°C)	ρ (g/cm ³)	t (°C)	ρ (g/cm ³)
17,0	0,99880	19,0	0,99843	21,0	0,99802	23,0	0,99756
17,5	0,99871	19,5	0,99833	21,5	0,99791	23,5	0,99744
18,0	0,99862	20,0	0,99823	22,0	0,99780	24,0	0,99732
18,5	0,99853	20,5	0,99813	22,5	0,99768	24,5	0,99720

Interpolálással állapítsa meg a víz sűrűségét a kívánt hőmérsékleten!

A desztillált víz sűrűsége: g/cm³

A hallgatók mérőhelyei:

	saját				
--	-------	--	--	--	--

Számítások:

$m_2 - m_0$				
$m_1 - m_0$				
ρ				

A hígított konyhasóoldat sűrűségének átlaga ($\bar{x}_{\text{átlag}}$): _____ g/cm³

Szórás: _____

A csoportban legnagyobb hibával (eltéréssel) mérő hallgató mérőhelye:

_____ dátum

_____ aláírás