

A formalin a formaldehid vizes oldatának köznap megnevezése. A formaldehid szobahőmérsékleten színtelen, erős szagú mérgező gáz, vízben jól oldódik. Kereskedelmi forgalomban általában 37,0 tömeg%-os oldatban kapható. A formalin a legtöbb baktériumot és gombát elpusztítja, spóráikat is beleértve. Emberi és más szövetek fertőtlenítésére, balzsamozására használják, mert azok így sokáig eltárolhatók. (Wikipédia nyomán)

a) Írja fel a formaldehid szerkezeti képletét (a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével együtt)!

b) Mi jellemző a molekula polaritására? Milyen köze van a molekula polaritásának a vízben való jó oldhatósághoz?

c) Az iparban metil-alkoholból milyen típusú reakcióval állítják elő

d) Számítsa ki a 37,0 tömeg%-os, 1,11 g/cm³ sűrűségű formalin anyagmennyiségkoncentrációját (mol/dm³-ben)!

e) Mely kémiai sajátosságának köszönhetően lehet a formaldehid segítségével ezüsttüköröt előállítani?

f) A 37,0 tömeg%-os oldatból kiveszünk 100,0 cm³ -t és desztillált vízzel hússzoros térfogatra hígítjuk. Mekkora tömegű ezüst választható ki a hígítással kapott oldat 50,0 cm³ -ének felhasználásával az ezüsttükörpróba során? A számításhoz az alábbi, rendezett reakcióegyenletet használja: $\text{HCHO} + 4 \text{Ag}^+ + 4\text{OH}^- = \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{Ag}$

(2011. október)

Megoldás: (14 pont)

- a)** A formaldehid szerkezeti képlete (kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével). *2 pont*
- b)** A formaldehid molekulája dipólusos (poláris). *1 pont*
- A „hasonló hasonlót old” elv értelmében jól oldódik a szintén dipólus-molekulákból álló vízben. *1 pont*
- c)** Oxidációval (redoxireakció, dehidrogénezés) *1 pont*
- d)** 1,000 dm³ oldat tömege: $m(\text{oldat}) = 1000 \text{ cm}^3 \cdot 1,11 \text{ g/cm}^3 = 1110 \text{ g}$ *1 pont*
Az oldatban lévő formaldehid tömege: $m(\text{HCHO}) = 0,37 \cdot 1110 \text{ g} = 410,7 \text{ g}$ *1 pont*
A formaldehid anyagmennyisége: $n(\text{HCHO}) = \frac{410,7 \text{ g}}{30 \text{ g/mol}} = 13,69 \text{ mol}$ *1 pont*
- Az oldat koncentrációja: $c_1 = \frac{13,69 \text{ mol}}{1,000 \text{ dm}^3} = 13,69 \text{ mol/dm}^3$ (**13,7 mol/dm³**). *1 pont*
- e)** A redukáló hatása (vagy: könnyű oxidálhatósága) miatt. *1 pont*
- f)** Húszszoros térfogat-növekedés következtében az anyagmennyiség-koncentráció a huszadrészére csökken:
- $$c_2 = \frac{13,69 \text{ mol/dm}^3}{20} = 0,685 \text{ mol/dm}^3. \quad \text{span style="float: right;">*1 pont*$$
- A hígított oldat 50,0 cm³-ében lévő formaldehid anyagmennyisége:
 $n(\text{HCHO}) = 0,050 \text{ dm}^3 \cdot 0,685 \text{ mol/dm}^3 = 3,425 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$. *1 pont*
- A keletkező ezüst anyagmennyisége: $n(\text{Ag}) = 4n(\text{HCHO}) = 0,137 \text{ mol}$, *1 pont*
tömege: $m(\text{Ag}) = 0,137 \text{ mol} \cdot 108 \text{ g/mol} = \mathbf{14,8 \text{ g}}$. *1 pont*