

! 1. pH =====
 ! H2SO4 -> 2 H+ + SO4--
 ! a)
 cH=0.001*2 ! [mol dm⁻³]

0.002

pH=-log cH

2.699

! předpokládáme úplnou disociaci i do 2. stupně,
 ! což je oprávněné jen pro velmi zředěné roztoky

! b)
 cH=2*1e-8 ! [mol dm⁻³]

2 · 10⁻⁰⁸

! cH << cH(voda) ==> pH=7

! 2. pH slabé zásady =====

! NH3 + H2O -> NH4+ + OH-

! =====

! zač. rovn.

! -----

! NH4+ 0 x

! OH- 0 x

! NH3 c c-x

! =====

cH=10[↑](-10.26) ! [mol dm⁻³]5.4954 · 10⁻¹¹cOH=1e-14/cH ! [mol dm⁻³]

0.00018197

cNH3=0.002-cOH

0.001818

Kd=cOH^{↑2}/cNH31.8214 · 10⁻⁰⁵

Ka=1e-14/Kd

5.4904 · 10⁻¹⁰

! 3. Směs kyselin =====

! HA -> H+ + A-

! =====

! zač. rovn.

! -----

! H+ 0.001 0.001+x

! A- 0 x

! HA 0.01 0.01-x

! =====

pK=4.76

4.76

K=10[↑](-pK)1.7378 · 10⁻⁰⁵c=0.01 ! [mol dm⁻³]

0.01

solve x=0,c (0.001+x)*x/(c-x)-K

0.00014899

pH=-log (0.001+x)

2.9397

alpha=x/c

0.014899

! 4. Koncentrace z pH =====
 K=6.3e-5

6.3 · 10⁻⁰⁵cH=10[↑](-2.8) ! [mol dm⁻³]

0.0015849

c=cH^{↑2}/K+cH ! [mol dm⁻³]

0.041456

cw=c*M(C6H5COOH) ! [g dm⁻³]

5.0627

! 5. Součin rozpustnosti =====
 c=0.00141 ! [mol dm⁻³]

0.00141

Ks=4*c^{↑3}1.1213 · 10⁻⁰⁸! MgF2 -> Mg⁺⁺ + 2 F-

! =====

! zač. rovn.

! -----

! F- 0.1 0.1+2*x

! Mg⁺⁺ 0 x

! =====

! rovnice: Ks=(0.1+2*x)^{↑2}*xsolve x Ks-(0.1+2*x)^{↑2}*x1.1212 · 10⁻⁰⁶dc=c-x ! [mol dm⁻³]

0.0014089

! 6. Součin rozpustnosti =====

! Ag3PO4 -> 3 Ag+ + PO4---

! K=27*c^{↑4}c=(1.8e-18/27)^{↑0.25} ! [mol dm⁻³]1.6069 · 10⁻⁰⁵cw=c*M(Ag3PO4) ! [g dm⁻³]

0.0067259

! -----
 ! POZN.: příklad je značně nerealistický,
 ! protože PO4--- bude hydrolyzovat na HPO4--
 ! a H2PO4-, koncentrace PO4--- klesne a rozpustí
 ! se další sůl.
 ! Vzhledem k růstu pH nemohu vyloučit ani
 ! možnost precipitace AgOH (-> Ag2O).
 ! Detailní analýza by vyžadovala znalosti
 ! disociačních konstant a součinů rozpustnosti
 ! všech látek, které mohou vzniknout, což
 ! přesahuje obsah základního kurzu FCH.
 ! -----

! 7. Vylučování kovů -- Faradayův zákon =====

Q=5789 ! [C]

5789

n=0.1 ! [mol] soli

0.1

! (a) AgNO3

z=1

1

ne=Q/F/z

0.059999

ne/n*100 ! [%]

59.999

! (b) CuSO4

z=2

2

ne=Q/F/z

0.029999

ne/n*100 ! [%]

29.999

! (c) Cr2(SO4)3

z=6

6

ne=Q/F/z

0.0099998

ne/n*100 ! [%]

9.9998

! 8. Faradayův zákon - pokovování =====

r=1.5e-2 ! [m]

0.015

h=5e-2 ! [m]

0.05

tl=30e-6 ! [m]

 $3 \cdot 10^{-05}$

A=2*pi*r^2+h*2*pi*r ! [m^2]

0.0061261

V=A*tl ! [m^3]

 $1.8378 \cdot 10^{-07}$

rho=7.1e3 ! [kg m^-3]

7100

m=rho*V ! [kg]

0.0013049

n=m*1000/M(Cr) ! [mol]

0.025095

Qteor=3*n*F ! [C]

7264

Q=Qteor/0.88 ! [C]

8254.5

tau=Q/0.44 ! [s]

18760

tau/3600 ! [h]

5.2112

z=6 ! Cr2(SO4)3

6

n=Qteor/F/z ! [mol]

0.012548

! 9. Faradayův zákon a elektrická energie =====

n=1000/M(Zn) ! [mol]

15.293

Q=2*n*F ! [C]

 $2.9511 \cdot 10^{+06}$

Wteor=Q*1.2 ! [J]

 $3.5413 \cdot 10^{+06}$

W=Wteor/0.65 ! [J]

 $5.4481 \cdot 10^{+06}$

W/3600/1000 ! [kWh]

1.5134