

Kémia

K.G. 142. Egyik kémiai elem atomjának magjában ugyanannyi proton van, mint neutron. A semleges atom harmadik elektronhéját két elektron alkotja. Számítsd ki, hogy mekkora a tömege annak az elemi állapotú anyag 0,15 mólnyi mennyiségének, amely ebből az atomfajtából épül fel.

K.G. 143. Összekevernek hidrogén-kloridot cseppfolyós vízzel, úgy, hogy a keverendő molekulák egyötöde hidrogén klorid legyen. Határozd meg az elegy tömegszázalékos és mólszázalékos összetételét.

K.G. 144. Az alumínium sűrűsége $2,7 \text{ g/cm}^3$. Hány atom található 1 mm^3 nagyságú térfogatban?

K.G. 145. Egy lombikban 25 cm^3 10%-os HCl vizes oldata található. Egy mérőedényből 20 cm^3 kalcium-hidroxid oldatot kellett hozzákevermünk ahhoz, hogy az elegy semlegessé váljék. Amennyiben a két oldat sűrűsége gyakorlatilag egyforma: $1,12 \text{ g/cm}^3$, határozd meg:

- a kalcium hidroxid oldat tömegszázalékos töménységét
 - a sav és bázis oldat moláros töménységét
 - a két oldat elegyítése után az edényben található vegyület tömeg %-os és moláros koncentrációját
 - az elegy 1 cm^3 -ben található kalcium és hidrogén atomféleségek számát.
- Feltételezzük, hogy az elegyítés után a térfogatok algebrailag összegeződnek.

K.L. 195. 100 g 20°C hőmérsékletű víz 102 g szilárd nátriumhidroxidot képes feloldani. Az adott körülmények között a telített oldat sűrűsége $1,53 \text{ g/cm}^3$. Határozd meg a telített nátrium-hidroxid oldat moláros koncentrációját. Milyen arányban kéne vízzel hígítani ha $0,1 \text{ mol/dm}^3$ töménységű oldatot szeretnénk készíteni ($\rho_{\text{víz}}=1 \text{ g/cm}^3$)?

K.L. 196. Egy zárt edényben PH_3 gázt hevítenek. Az adott hőmérsékleten az egyensúlyi gázelegy 30 térfogatszázaléka hidrogén. Milyen határfokkal bomlott a melegített gáz, ha a reakcióterben foszfor gőz található hidrogén és az el nem bomlott foszfin mellett. Az egyensúlyi állapotra határozzuk meg a gázelegy tömegszázalékos összetételét!

K.L. 197. Mekkora a moláros koncentrációja annak a hidrogén-fluorid oldatnak, amelyben a fluorid-ionok töménysége háromszorosa a bomlatlan HF molekuláknak. A HF savállandója $7,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$. Határozd meg a hidrogén-fluorid disszociáció fokát is!

K.L. 198. Határozd meg, hogy milyen térfogatú $0,1 \text{ M}$ -os oxálsav oldatra van szükség 200 cm^3 22°NK -el jellemezhető vízből az összes keménységet okozó ionok megkötésére, ha 1°NK német keménységi fokot 1 dm^3 oldatban 10 mg CaO-dal egyenértékű Ca^{2+} és Mg^{2+} -ionok okoznak.

K.L. 199. Összekeverünk $0,200 \text{ l}$ 10 m -os etilalkohol oldatot $0,3 \text{ l}$ 8 m -os ecetsav oldattal. Tömény kénsavból keveset öntünk az elegyhez, s hosszabb időn át visszafolyós hűtővel melegítjük. Tudva, hogy az észterezési reakció egyensúlyi állandója 4, határozzuk meg:

- az egyensúlyi elegy moláros töménységét, ha az oldatok elegyítésekor történő térfogatváltozás elhanyagolható
- az egyensúlyi elegyben található észter, alkohol és ecetsav tömegét
- az ecetsav és etilalkohol átalakulási fokát

K.L. 200. 50cm^3 térfogatú oldat hangyasav és ecetsav elegyét tartalmazza. Ezek mennyiségének meghatározásához 25cm^3 $0,4$ n-os NaOH oldatra, illetve 20cm^3 $0,5$ n-os KMnO_4 kénsavas oldatára volt szükség. Határozzuk meg mindkét sav komponens normalitását a vizsgált oldatban

K.L. 201. Egy gázkeverékben a szénmonoxid, széndioxid és levegő térfogataránya $1:2:3$. Egy adott mennyiségű keverékben zárt térben szikrát gerjesztenek. Határozzuk meg az égés után a gáztérben az elegy mólszázalékos összetételét, tudva, hogy az eredeti keverékben jelen levő levegő 20 térfogatszázaléka oxigén volt, a többi nitrogén.

(a K.L. 199–201 feladatok szerzője Horváth Gabriella – Marosvásárhely)

K.L. 202. A hidrogén a jövő egyik legjelentősebb tüzelőanyaga. Tárolható ceppfolyósítva nagy nyomáson, vagy fém-, illetve fémötvözetek kristályrácsa üregeiben abszorbeálva.

Viszonylag alacsony nyomáson és szobahőmérsékleten egy adott térfogatú fémben pár százszor nagyobb térfogatú hidrogén is tárolható. Az adott körülmények között vegyület úgynevezett intersticiális hidridképződés történik. Ezekben a vegyületekben a fém-hidrogén vegyülési arány nem egészázmokkal fejezhető ki. Melegítésre elbomlanak és hidrogén gáz szabadul fel belőlük.

Egy LaNi_5 képletű ötvözet 1cm^3 -e 25°C -on és 12 atmoszféra nyomáson $1,68$ l (normál körülmények között mért) hidrogént képest adszorbeálni, miközben $1,6\text{cm}^3$ LaNi_5H_x összetételű hidrid képződik, melynek sűrűsége $5,5\text{g}/\text{cm}^3$.

- Állapítsuk meg a hidrid molekulaképletét
 - Az $1,6\text{cm}^3$ hidridben tárolt hidrogént milyen nyomásra kéne sűríteni ahhoz, hogy egy azonos térfogatú ($1,6\text{cm}^3$) csőben 0°C -on tárolható legyen?
- (ismert $M_{\text{La}}=139$, $M_{\text{Ni}}=58,7$, $M_{\text{H}}=1$)

Országos Kémia Olimpia IX. osztály, 1996

Fizika

Romániai Országos Fizikaverseny Râmnicu Vâlcea – 1996

X. osztály

F.L. 129. Amint tudjuk, a hó nem megy át hidegebb testről a melegebbre, ez csak munkavégzés árán valósítható meg, úgy mint ezt a mellékelt ábra vázlatosan mutatja.

Az ilyen hőátadást megvalósító hőerőgépek a hűtőgép és a hőszivattyú. Mindannak ellenére, hogy mindkét gép hőt vesz fel egy hidegebb testtől (a hidegforrástól), és ezt átviszi a melegebbre (a melegforrásra), ezek különböző