

2015. május

6. A cukortartalom mellett a must savtartalma is igen fontos adat, mivel ez is befolyásolja az erjedéssel képződő bor ízvilágát. Az érés kezdetén (ún. zsendülés közben) a bor savtartalma $25,0\text{--}30,0\text{ g/dm}^3$ koncentrációról $8,00\text{--}15,0\text{ g/dm}^3$ -re csökken. Egy mustminta $25,00\text{ cm}^3$ -éből $100,0\text{ cm}^3$ törzsoldatot készítettünk. Ennek $20,00\text{ cm}^3$ -es részleteit $0,09897\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal titráltuk. Átlagosan $11,40\text{ cm}^3$ fogyott a lúgoldatból.

Mekkora a vizsgált must savtartalma g/dm^3 -ben, ha feltételezzük, hogy a must savasságát csak a borkősav okozza?

7. Mészégetéskor a mészkőporhoz dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) is keveredett. Az így képződött „égetett mész” tehát magnézium-oxidot is tartalmaz. Annak eldöntésére, hogy mennyi dolomit keveredett a mészkőhöz, az égetett mész kis mintáját feleslegben vett sósavban oldották, és megmérték, mennyi hő fejlődött eközben. A mérések szerint $2,50\text{ g}$ porkeverék oldása közben $8,70\text{ kJ}$ hő szabadult fel.

$$\Delta_k H(\text{CaO}/\text{sz}/) = -636\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Mg}^{2+}/\text{aq}/) = -462\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{MgO}/\text{sz}/) = -602\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{H}^+/\text{aq}/) = 0,00\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{Ca}^{2+}/\text{aq}/) = -543\text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}/\text{f}/) = -286\text{ kJ/mol}$$

a) Írja fel a $\text{CaO} - \text{MgO}$ porkeverék két komponense sósavban való oldásának ioneqnyenletét, és számítsa ki a reakcióhőket!

b) Számítsa ki a porkeveréket alkotó két oxid anyagmennyiségének arányát!

c) Számítsa ki, hány tömegszázalék dolomit volt a mészkő-dolomit porkeverékben!

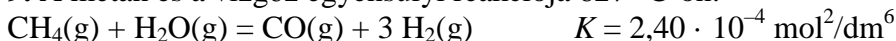
8. a) Egy ismeretlen fém-halogenid 125 grammját feloldjuk $50,0\text{ cm}^3$ forró vízben. Ha ezt az oldatot, a térfogatváltozást elhanyagolva, $50,0\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtjük, akkor $15,8\text{ g}$; egy másik próba során pedig $0,00\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtve, $44,3\text{ g}$ kristályvízmentes só kristályosodik ki.

Ha a fém-halogenidet $50,0\text{ }^\circ\text{C}$ -ról $0,00\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtéssel szeretnének átkristályosítani, akkor legalább hány gramm vegyülettel, és hány cm^3 vízzel kell dolgoznunk, hogy 100 g átkristályosított sóhoz jussunk? Mennyi az átkristályosítás elméleti termelési százaléka, ha eltekintünk a szűrésről, és az egyéb elválasztási műveleteknél bekövetkező további veszteségektől?

b) Az átkristályosított fém-halogenid egy részét izzító tégelyben megolvasztjuk és megfelelő elektródot használva elektrolizáljuk. Az egyik elektródon sárgászöld gáz keletkezik. A mérések szerint $4,96\text{ g}$ fém leválasztásához $1,00\text{ A}$ átlagos áramerősség mellett $1,00$ órára van szükség.

Mekkora térfogatú, $25,0\text{ }^\circ\text{C}$ -os, $101,3\text{ kPa}$ nyomású gáz fejlődik? Nevezze meg az ismeretlen fémet!

9. A metán és a vízgőz egyensúlyi reakciója $627\text{ }^\circ\text{C}$ -on:



a) $1,00\text{ mol}$ metánt és valamennyi vízgőzt töltöttünk egy tartályba, majd a rendszert $627\text{ }^\circ\text{C}$ -ra melegítettük. Az egyensúlyi gázelegy $46,56\text{ térfogatszázaléka}$ hidrogén, és mindössze $1,72\text{ térfogatszázaléka}$ metán.

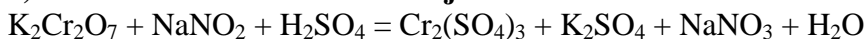
Hány mol vízgőzt kevertünk a metánhoz, és hány százalékos volt a metán átalakulása?

b) Számítsa ki a tartály térfogatát és az egyensúlyi össznyomást $627\text{ }^\circ\text{C}$ -on!

2015. május idegen nyelvű

6. A húсок pácolásánál használt nitrites sóban (pácsó) lévő nátrium-nitrit szép pirossá teszi a húst, és felerősíti a füstölési aromát. Mivel gátolja a mikroorganizmusok elszaporodását, a bioélelmiszereknél is megengedett használata, bár ettől még nem tekinthető veszélytelennek. Értágító, vérnyomáscsökkentő hatású, sőt akár fuladást is okozhat, ugyanis gátolja a hemoglobin oxigénszállítását. A pácsóban a nátrium-nitrit és nátrium-klorid megengedett anyagmennyiség-aránya $1:200$ és $1:250$ közötti. A vizsgált pácsó $10,64\text{ grammjából}$ 100 cm^3 oldatot készítettünk. Az oldat $20,0\text{ cm}^3$ -es részleteit híg kénsavas közegben $0,0200\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldattal titráltuk meg. A mérőoldatból átlagosan $5,00\text{ cm}^3$ fogyott.

a) Az oxidációszám-változások jelölésével rendezze a titrálásnál lezajló reakció egyenletét!



b) Számítással határozza meg, hogy a vizsgált pácsóban lévő nátrium-klorid és nátrium-nitrit anyagmennyiségének aránya megfelel-e az előírásoknak! A pácsót tekintsük nátrium-klorid és nátrium-nitrit keverékének.

7. Egy 10,0 dm³-es, állandó térfogatú tartályt megfelelő hőmérsékleten 387 gramm hexángázzal töltünk meg, majd a lezárt tartályt 700 °C-ra melegítjük. Ekkor a hexán benzolra és hidrogénre disszociál.

a) Írja fel a hexán termikus disszociációjának rendezett egyenletét!

b) Számítsa ki 700 °C-on a folyamat egyensúlyi állandóját, ha tudjuk, hogy a hexán 80,0%-a disszociált!

c) Határozza meg az egyensúlyi elegy nyomását!

d) Egy másik kísérletben ugyanabba a tartályba ismét 387 g hexánt töltöttünk, de ezúttal valamekkora tömegű benzolt is kevertünk hozzá, majd így melegítettük fel 700 °C-ra a rendszert. Ekkor a hexán 60,0%-a alakult át. Hány gramm benzolt kevertünk a hexánhoz?

8. Egy királis, egyszeresen klórozott alkánsav 2,120 mol/dm³ koncentrációjú oldata 4,500 anyagmennyiség-százalékos és 22,12 tömegszázalékos.

a) Határozza meg a klóralkánsav moláris tömegét!

b) Határozza meg az oldat sűrűségét!

c) Adja meg a klóralkánsav képletét és tudományos nevét!

d) A vegyület három eltérő típusú reakcióban is képes a NaOH-oldattal reagálni. Adja meg a reakciók típusát, és jelölje a megfelelő termékek konstitúcióját!

9. Határozza meg annak a kristályvizes fém-kloridnak a képletét, amelynek fémtartalma 19,5 tömegszázalék és 5,33 grammjából készült oldatából az összes fémmion leválasztása 5,00 A áramerősséggel 19,3 percig tart!

2015. október

6. Egy alkálifémet vízben oldunk úgy, hogy a víz tömege nyolcszorosa az alkálifém tömegének. Az oldás során 16,0 tömegszázalékos oldat keletkezik.

Határozza meg az alkálifém moláris tömegét és azonosítsa a fémet!

7. A d-mező fémei között több olyan is akad, amely többféle oxidációs számmal szerepelhet vegyületeiben. Egyes esetekben akár egyetlen vegyületben is előfordulhat többféle oxidációs állapotú fém, így az átlagos oxidációs szám törtszámmal adódhat. A vanádiumnak többféle oxidja létezik. A viszonylag régóta ismert V₂O₃, VO₂ és V₂O₅ mellett előállítottak számos „vegyes” oxidot, amelyek egyértelmű összetételű, határozott kristályszerkezetű anyagoknak bizonyultak (vagyis nem valamiféle keveréknek). A V₃O₇ összegképletű oxidot például V₂O₅ és V₂O₃ reakciójával nyerhetjük. A_r(V) = 50,9

Számítsa ki, hogy elvileg milyen anyagmennyiség-arányban, illetve tömegarányban kell reagáltatni az említett két oxidot ahhoz, hogy tiszta V₃O₇-et kapjunk?

8. A buta-1,3-dién hidrogénnel történő telítésének reakcióhőjét akarjuk meghatározni. Az alábbi adatok állnak rendelkezésünkre: – 2,50 g buta-1,3-dién tökéletes elégetésekor 114 kJ hő szabadul fel, miközben vízgőz keletkezik.

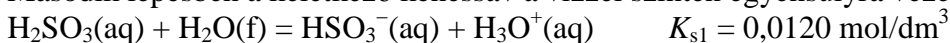
– 2,50 g bután az előzővel azonos körülmények közötti elégetése során szintén 114 kJ hő szabadul fel.

– A vízgőz képződéshője: –242 kJ/mol.

Írja fel a buta-1,3-dién hidrogénnel történő telítésének reakcióegyenletét! A megadott adatok alapján számítsa ki a reakcióhőt!

9. A kén-dioxid gáz vízben való oldódása során a fizikai oldódáson túl további reakciólépésekkel kell számolnunk. Először az oldott kén-dioxid reakcióba lép a vízzel. Az egyensúlyra vezető folyamat reakcióegyenlete: SO₂(aq) + H₂O(f) = H₂SO₃(aq)

Második lépésben a keletkező kénessav a vízzel szintén egyensúlyra vezető folyamatban reagál:



A kénessav K_{s2} értéke olyan kicsi (1,00 · 10⁻⁷), hogy a hidrogén-szulfid-ionok további disszociációjától eltekinthetünk.

2,00 dm³ vízben 256 mg kén-dioxidot oldottunk fel. (A víz sűrűségét vegyük 1,00 g/cm³-nek. Az oldódáskor bekövetkező térfogatváltozás elhanyagolható.) A keletkező oldat pH-ja 3,32.

Számítsa ki a kénessav és a kén-dioxid egyensúlyi koncentrációját a keletkezett oldatban!