

2004. (1):

1. 5,00 g nem tökéletesen kiégetett meszet vízzel oltunk. A folyamat végén 40,0 g el nem reagált anyag marad vissza.

a) Milyen kémiai folyamat játszódik le a mészoltás során? (Reakcióegyenlet!)

b) Mekkora tömegű vízzel lép reakcióba az égetett mész?

c) Az el nem reagált anyag teljes egészében mészkőnek tekinthető. Hány tömegszázalék kalciumot tartalmazott a kiindulási keverék?

2. Egy telített, nyílt láncú, egyértékű alkohol 1,00 grammjának tökéletes elégetéséhez 2,261 dm³ 0,101 MPa nyomású és 25,0 °C hőmérsékletű oxigén szükséges. **Állapítsa meg a vegyület tömegszázalékos összetételét!**

3. A benzol brómozása során keletkező gázt maradék nélkül vízbe vezetve 1,00 dm³ oldatot készítünk. Az oldat 20,0 cm³-ét 26,5 cm³ 0,153 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldat közömbösíti. A benzol sűrűsége: 0,874 g/cm³.

a) Mekkora térfogatú 22,0 °C-os, 105 Pa nyomású gáz keletkezett és hány cm³ benzolt brómoztunk, ha feltételezzük, hogy kizárólag monobrómbenzol keletkezett?

b) Mekkora lenne a keletkező brómbenzol tömege és a fejlődő gáz térfogata, ha az átalakulás 92%-os hatásfokkal menne végbe?

4. 400,0 g 12,00 tömegszázalékos nátrium-klorid-oldatot elektrolizálunk grafit-elektrodok között 50 percen keresztül. Az elektrolízis végén az anódon és katódon keletkezett gázok UV-fény hatására 18,46 kJ energia felszabadulása mellett egyesülnek. Az elektrolízis után az oldat sűrűsége 1,08 kg/dm³. $\Delta_f H(\text{HCl}_g) = -92,3 \text{ kJ/mol}$

a) Írja fel az elektródfolyamatok egyenleteit!

b) Számítsa ki, hogy a megmaradt oldat hány tömegszázalék nátrium-kloridot tartalmaz!

c) Mekkora a keletkező oldat pH-ja?

d) Számítsa ki az elektrolízis során használt áram erősségét!

2004. (2):

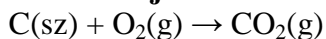
1. A fertőtlenítésre (tartósításra) használt formalin a formaldehid 35,0 tömegszázalékos vizes oldata. **Mekkora térfogatú 25,0 °C hőmérsékletű és 0,101 MPa nyomású formaldehidet kell elnyeletni 400 g vízben, hogy 35,0 tömegszázalékos oldatot kapjunk?**

2. Az alábbi termokémiai egyenletek alapján számítsa ki

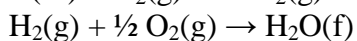
a) a glükóz standard képződéshőjét!

b) az etanol standard képződéshőjét!

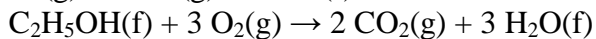
c) az alkoholos erjedés reakcióhőjét!



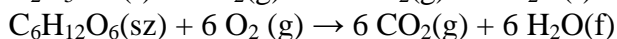
$$\Delta_f H_1 = -394 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta_f H_2 = -286 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta_f H_3 = -1366 \text{ kJ/mol}$$



$$\Delta_f H_4 = -2916 \text{ kJ/mol}$$

3. Tömegállandóságig kihevített rézgálic 10,0 grammját vízbe szórjuk. Az oldódási egyensúly beállta után a 20 °C-os egyensúlyi rendszerből 10,0 g CuSO₄ · 5 H₂O összetételű kristályt nyertünk.

A vízmentes réz(II)-szulfát oldhatósága 20 °C-on: 20,7 g só/100 g víz.

a) Hány gramm vízbe szórtuk a kihevített sót?

b) Hány gramm vízbe kellene szórni a 10,0 g kihevített anyagot, hogy az 20 °C-on éppen feloldódjon?

c) Milyen színváltozást tapasztalunk az oldódás során?

4. Egy vizes oldat hangyasavat és egy ismeretlen, egyszeresen telítetlen monokarbonsavat tartalmaz. Az oldatban az ismeretlen sav tömegszázaléka kétszerese a hangyasavénak. Az oldat 20,00 g-ja 7,506 g ezüstöt választ le az ammóniás ezüst-nitrát-oldatból, 45,00 g-ja pedig 800,38 g 3,000 tömegszázalékos brómos vizet szintelenít el.

a) Írja le a hangyasav ezüsttükör-póbájának egyenletét!

b) Milyen az oldat tömegszázalékos összetétele a két savra nézve?

c) Mekkora az ismeretlen sav moláris tömege és mi az összegképlete?

2004. EMELT PRÓBAÉRETTSÉGI

5. A víz keménységét a benne oldott Ca^{2+} - és Mg^{2+} -sók okozzák. Ennek mértékét a keménységi fokkal fejezik ki. Ezt a következőképpen számítják ki:

– Meghatározzák az oldott Ca^{2+} - és Mg^{2+} -ionok együttes anyagmennyiségét.

– Ennek megfelelően kiszámítják, hogy ez mekkora tömegű kalcium-oxidnak felel meg oly módon, hogy az együttes anyagmennyiséget megszorozzák a kalcium-oxid moláris tömegével.

– A víz keménységi foka akkora, ahány mg kalcium-oxid „van” 100 cm^3 oldatban.

Ha a víz keménységi foka 12,0 alatt van, akkor „lágý” vízről, ha 12,0 fölött van, akkor „kemény” vízről beszélünk.

1) Milyen az a víz, amelynek $1,00 \text{ dm}^3$ -ében $0,10 \text{ g}$ kalcium-oxidnak megfelelő Ca^{2+} - és Mg^{2+} -ion van oldva?

2) Határozza meg annak a víznek a keménységi fokát, amelyről a következőket tudjuk:

– $20,0 \text{ cm}^3$ -e kalcium-kloridot és kalcium-hidrogénkarbonátot tartalmaz.

– A lecsapáshoz szükséges mennyiségű kénsavat tartalmazó, $10,0 \text{ cm}^3$ térfogatú oldat hatására $2,72 \text{ mg}$ csapadék leválását tapasztaltuk.

– A folyamat közben $1,96 \text{ cm}^3$ standard nyomású, $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű gáz keletkezett.

– A keletkező csapadék oldhatósága a keletkezett, gyakorlatilag $30,0 \text{ cm}^3$ térfogatú folyadékban $1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$, ezért a kalcium-szulfát egy része oldatban maradt.

a) Írja fel és rendezze a lejátszódó reakciók egyenleteit!

b) Hány mg kalcium-hidrogén-karbonátot tartalmazott eredetileg a víz? c) Határozza meg a víz keménységi fokát!

3) Soroljon föl három problémát, amit a kemény víz okoz!

4) Régebben a vízlágyítást gyakran végezték trisóval (nátrium-foszfát). Milyen környezetszennyező hatása lehet a trisónak, ami miatt használata erősen visszaszorult?

6. Erős és gyenge savak, bázisok pH-ja

a) A táblázat különböző sorai a következő anyagok vizes oldataira vonatkoznak: HCl , CH_3COOH , NaOH , NH_3 .

Azonosítsa, melyik sorban melyik vegyület szerepel, majd töltsse ki a megadott információk alapján a táblázatot!

Vegyület	Bemérési koncentráció (mol/dm^3)	$[\text{H}^+]$ (mol/dm^3)	$[\text{OH}^-]$ (mol/dm^3)	pH	Fenolftalein színe az oldatban
1.	$5,5 \cdot 10^{-2}$	2.	3.	3,00	4.
NaOH	$1,0 \cdot 10^{-1}$	5.	6.	7.	8.
9.	10.	11.	12.	5,00	13.
14.	$6,6 \cdot 10^{-4}$	$1,0 \cdot 10^{-10}$	15.	16.	17.

b) A táblázat adatai alapján számítással határozza meg az ecetsav savállandójának értékét!

7. Egy fehér, szilárd anyagról megállapították hogy valamilyen szervetlen nátriumsó. Sósavban oldva szén-dioxid-gáz fejlődését tapasztalták. Mérések szerint a vegyület $2,650 \text{ grammjának}$ sósavas oldása során 700 J hő szabadult fel.

1) Az alábbiak közül melyik vizsgálattal lehetett azonosítani a vegyület nátriumtartalmát? (Egyszerű választás)

A) A vegyület vízben való jó oldhatósága alapján.

B) A vegyület vizes oldatának lúgos kémhatása alapján.

C) A vegyület színe alapján.

D) Jellemző színű lángfestése alapján.

E) Azzal, hogy a vegyület vizes oldata ezüst-nitrát-oldattal jellemző színű csapadékot képez.

2) Válassza ki az alábbiak közül a szén-dioxid-gázra vonatkozó összes jellemző kísérleti tapasztalat betűjelét!

a) Színtelen.

b) Színes.

c) Szagtalan.

- d) Szúrós szagú.
- e) A fejlődő gázzal töltött szappanbuborék felfelé száll.
- f) A fejlődő gázzal töltött szappanbuborék lefelé száll.
- g) A fejlődő gáz a brómos vizet elszínteleníti.
- h) A fejlődő gáz a Lugol-oldatban sötétkék színreakciót okoz.
- i) A fejlődő gáz a meszes vízből csapadékot választ ki.

3) A vizsgált vegyület azonosításához írja fel a lehetséges kémiai reakciók ioneqyenletét, számítsa ki a reakcióhőt, majd a feladat adatai alapján határozza meg, melyik vegyületről van szó!

Képződéshők: $\Delta_k H[\text{H}_2\text{O}(f)] = -286 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H[\text{H}^+(\text{aq})] = 0,00 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H[\text{NaHCO}_3(\text{sz})] = -948 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta_k H[\text{Na}^+(\text{aq})] = -240 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H[\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{sz})] = -1132 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_k H[\text{CO}_2(\text{g})] = -394 \text{ kJ/mol}$,
 $\Delta_k H[\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}(\text{sz})] = -4082 \text{ kJ/mol}$

8. Azonos szénatomszámú alkánból és nyílt láncú diénből álló gázelegyet vizsgálunk. A gázelegy $10,0 \text{ cm}^3$ -e vele azonos hőmérsékletű, nyomású és térfogatú hidrogénnel telíthető. A kiindulási gázelegy nitrogéngázra vonatkoztatott relatív sűrűsége 2,50. Ha a kiindulási gázelegyet oxigénben dúsított levegőben tökéletesen elégetjük, a forró füstgázban megegyezik a széndioxid, a víz és az oxigén anyagmennyisége, nitrogéntartalma pedig 40,0 térfogat %.

- a) Adja meg a kiindulási gázelegy térfogat %-os összetételét!
- b) Határozza meg az alkán és a dién molekulaképletét!
- c) Az égéshez használt levegő milyen arányban tartalmazta a nitrogént és az oxigént?