**Feladatlap IX-XII. osztályos diákok számára**

**Oktatási intézmény neve:**

**Vezető tanár neve:**

**Csapatnév:**

**Csapattagok neve:**

**1. Feladat**

10 g rézgálicot óvatosan hevítsünk, amíg kifehéredik (ekkor vízmentes rézszulfátot kapunk). Oldjunk fel 10 g rézgálicot 100 g vízben, figyeljük a hőmérsékletváltozást. A kapott rézszulfátból ugyancsak 100 g vízzel készítsünk oldatot, itt is figyeljük az oldat hőmérsékletének változását.

a. Írjuk fel a hevítés során bekövetkező változás reakcióegyenletét!

CuSO4\* 5 H2O → CuSO4 + 5 H2O

A rézgálic endoterm (pozitív), a vízmentes réz-szulfát exoterm (negatív)

oldáshőjű. 10 pont

b. Réz-szulfát oldatba cinklemezt helyezünk.

Mit tapasztalunk?

Írjuk fel a folyamat ionegyenletét!

Ha az oldatba ezüstlemezt helyeztünk volna, tapasztaltunk volna változást?

A cink felületén vörös színű bevonat keletkezik, (és az oldat kék színe eltűnik /csökken).

Zn + Cu2+ → Zn2+ + Cu 5 pont

Nem tapasztaltunk volna változást, mert az Ag+/Ag rendszer standard potenciálja pozitívabb, mint a Cu2+/Cu rendszeré, így az Ag nem képes redukálni a Cu2+-ionokat. 5 pont

c. 50 g 10%-os réz-szulfát oldathoz 50 g 10%-os nátrium-hidroxid oldatot öntünk. A kiváló csapadékot leszűrjük, megszárítjuk, majd kihevítjük.

Írjuk fel a folyamatok reakcióegyenleteit!

Adjuk meg a kísérlet során keletkezett rézvegyületek színét!

CuSO4 + 2 NaOH → Cu(OH)2 + Na2SO4

Cu(OH)2 → CuO + H2O

Cu(OH)2 világoskék, CuO fekete 10 pont

d. 10 ml 10%-os réz-szulfát-oldathoz annyi ammóniaoldatot adagoljunk, hogy a kezdetben leváló csapadék feloldódjon.

Milyen színű oldat keletkezett? Adja meg az oldat színét okozó részecske képletét!

Sötétkék színű [Cu(NH3)4]2+ 10 pont

e. Réz-szulfát-oldatot csepegtessünk tojásfehérje oldatához. Mit figyelhetünk meg?

Mi történt volna, ha meglúgosított tojásfehérje-oldattal végeztük volna el a kísérletet?

A fehérje kicsapódik/denaturálódik (csapadék keletkezik).

Ibolyakék színű oldat keletkezne (biuret-próba). 10 pont

f. Az elvégzett munkamenetet fotókkal dokumentáljátok, és ide mellékeljétek. A fotók férjenek be egy-két oldalra, e dokumentumon kívüli képeket nem fogadunk el!

Megfelelően dokumentált anyag 10 pont

**2. Feladat**

**Oldott ásványianyag-tartalom meghatározása vízből**

A következő felsorolás egy szénsavmentes ásványvíz címkéjén olvasható:

*Oldott ásványianyag-tartalom: 627 mg/liter*

*Kalcium: 80 mg/liter 2,00 mmol/liter*

*Magnézium: 42 mg/liter 1,73 mmol/liter*

*Hidrogénkarbonát: 317 mg/liter 5,20 mmol/liter*

*Szulfát: 106 mg/liter 1,10 mmol/liter*

*Nátrium: 18 mg/liter 0,78 mmol/liter*

a. Miért nem teljes az ionok felsorolása? Számítással magyarázd!

Az ionok tömegének összege kisebb, mint az oldott ásványi anyag tartalom:

563 mg < 627 mg 5 pont

b. Milyen töltésű ion hiányzik biztosan a felsorolásból? Számítással is indokold!

Negatív töltésű.

A pozitív töltések mennyisége: 4 mmol + 3,46 mmol+ 0,78 mmol = 8,24 mmol

A negatív töltések mennyisége: 5,2 mmol+ 2,2 mmol = 7,4 mmol 5 pont

c. Számoljuk ki a vízkeménységet! Mondjuk meg, hogy forralással megváltoztatható-e az? Írd fel a forraláskor lejátszódó reakciókat!

*\*A vízkeménységet általában német keménységi fokban (nk◦) szokták kifejezni. 1 német keménységi fok a keménysége annak a vízmintának, amelynek 1 literében 10 mg kalcium-oxid kalciumtartalmával azonos anyagmennyiségű oldott kalcium- és magnéziumion van összesen.*

Az ásványvíz összesen 3,73 mmol Ca2+- és Mg2+- iont tartalmaz, ami ugyanennyi CaO-nak felel meg.

mCaO = nCaO/MCaO= 3,73\*10-3mol/56 g/mol = 209\*10-3g = 209 mg

→Az ásványvíz vízkeménysége 20,9 nko 10 pont

Megállapíthattjuk, hogy az ásványvíz kemény víz.

Forralással megváltoztatható a vizek változó keménysége. A lejátszódó reakciók egyenletei:

Ca(HCO3)2 = CaCO3 + H2O + CO2

Mg(HCO3)2 = MgCO3 + H2O + CO2 5 pont

d. Hogyha forralás közben az ásványvíz teljes kalciumtartalma kiválik, mekkora tömegű kalcium-karbonát keletkezik 2 liter ásványvíz forralásakor?

2 mmol Ca2+-ionból 2 mmol CaCO3 keletkezik

A 2 mmol CaCO3 tömege m(CaCO3) = 200 mg, 1 l vízből, 2 l vízből 400 mg CaCO3 válik ki. 5 pont