

# A FŐVÁROSI ÉS VÁRMEGYEI KORMÁNYHIVATALOK ÁLTAL SZERVEZETT KÉMIA KÖZÉPSZINTŰ SZÓBELI VIZSGA TÉMAKÖREI, KÍSÉRLETEI ÉS KÍSÉRLETLEÍRÁSAI

## A) feladat témakörei

### Általános kémia

1. Atomszerkezet
2. A periódusos rendszer
3. Kémiai kötések
4. Molekulák, összetett ionok
5. Anyagi halmazok
6. Egykomponensű anyagi rendszerek
7. Többkomponensű rendszerek
8. Kémiai átalakulások
9. Termokémia
10. Reakciókinetika
11. Egyensúly
12. A kémiai reakciók típusai
13. Elektrokémia

### Szervetlen kémia

1. Hidrogén
2. Nemesgázok
3. Halogénelemek és vegyületeik
4. Az oxigéncsoport elemei és vegyületeik
5. A nitrogéncsoport elemei és vegyületeik
6. A szénsoport elemei és vegyületeik
7. Fémek és vegyületeik

### Szerves kémia

1. A szerves vegyületek általános jellemzői
2. Szénhidrogének
3. Halogéntartalmú szerves vegyületek
4. Oxigéntartalmú szerves vegyületek
5. Nitrogéntartalmú szerves vegyületek
6. Szénhidrátok
7. Fehérjék
8. Nukleinsavak
9. Műanyagok
10. Energiagazdálkodás

## **Munkarend és balesetvédelem a B) feladat elvégzéséhez**

1. A vizsgázók csak felügyelet mellett dolgozhatnak a szaktanteremben, és azt csak engedéllyel hagyhatják el!
2. A vizsgázók az elvégzendő kísérlet során használjanak tiszta köpenyt! A kísérletek elvégzéséhez, ha a gyakorlat ezt megköveteli, a vizsgázók használjanak védőszemüveget, illetve gumikesztyűt!
3. Úgy kell dolgozni, hogy közben a laboratóriumban tartózkodók testi épségét, illetve azok munkájának sikerét ne veszélyeztessék!
4. A munkahelyet még a feladat elvégzése közben is rendben és tisztán kell tartani!
5. A munka befejeztével a munkahelyen rendet kell rakni és azt csak megfelelően, tisztán lehet otthagyni!
6. A laboratóriumban étkezni és inni tilos!
7. A szaktanteremben legyen elsősegély láda használható állapotban!
8. A szaktanteremben mindig legyen kéznél működőképes kézi tűzoltó készülék, tároljunk egy megfelelő méretű edényben homokot!
9. Könnyen gyulladó anyagot a lefolyóba önteni szigorúan tilos! Az ilyen típusú vegyszereket a kísérlet elvégzése után, szedőedényben kell gyűjteni!
10. Minden laboratóriumban legyen kéznél max. 2% töménységű ecetsav-, bórsav- és nátriumhidrogén-karbonát-oldat arra az esetre, ha maró folyadék jut valakinek a bőrére vagy a szemébe. A bórsav- és nátrium-hidrogén-karbonát oldatokhoz szemöblítésre alkalmas edényt kell biztosítani.

## B) feladatok elvégzendő és nem elvégzendő kísérletei, kísérletleírásai

### 1.

#### Sósav, szódaoldat és meszes víz azonosítása

Számozott folyadéküvegekben, ismeretlen sorrendben,  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav,  $0,1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú szódaoldat (nátrium-karbonát-oldat), és meszes víz van. Az oldatokból öntsön kétujjnyit a számozott főzőpoharakba, majd pH-papír-, illetve kalcium-klorid-oldat segítségével állapítsa meg, melyik főzőpohárban melyik oldat van! Válaszát reakcióegyenletek felírásával is indokolja!

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 számozott folyadéküveg oldatokkal
- 3 számozott, üres,  $25 \text{ cm}^3$ -es főzőpohár
- pH-papír (színskálával)
- kalcium-klorid-oldat ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ )
- fémcsípesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

### 2.

#### Szén-dioxid előállítása és vízben való oldódása

Egy kémcsőbe szilárd kalcium-karbonátot teszünk. A kémcsövet olyan egyfuratú gumidugóval zárjuk le, melynek furatába előzőleg rövid üvegcsövet illesztettünk. Az üvegcső végére gumicsövet erősítünk. Öntsön főzőpohárból  $8-10 \text{ cm}^3$  sósavat a kalcium-karbonátra, zárja le a gumidugóval a kémcsövet, és a gumicsövet vezesse lakmuszindikátorral festett desztillált vízbe! Figyelje meg, és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel a lejátszódó kémiai reakciók egyenletét!

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- tálca
- kémcső
- egyfuratú gumidugó üvegcsővel, gumicső-csatlakozással ellátva
- $1 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav
- kalcium-karbonát
- desztillált víz
- kék lakmuszoldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

3.

**Sósav és nátrium-hidroxid-oldat azonosítása**

**Két kémcső közül az egyikben sósav, a másikban nátrium-hidroxid-oldat található. Mészke segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Értelmezze a változásokat, és írja fel a végbemenő folyamat reakcióegyenletét!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 kémcső
- kémcsőállvány
- óraüveg
- sósav
- nátrium-hidroxid-oldat
- mézke-darabok
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- csipesz
- hulladékgyűjtő

4.

**Gázok előállítása sósav segítségével**

**Két főzőpohár közül az elsőben szilárd nátrium-karbonát, a másodikban cinkpor van. A két főzőpohárba  $2 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósavat öntünk. Ismertesse, milyen tapasztalatok észlelhetők a két kísérletben! Írja fel a két főzőpohárban végbemenő kémiai reakciók egyenletét! Indokolja meg, hogy a keletkező gázok közül melyiket lehet szájával felfelé, illetve lefelé tartott lombikban felfogni! Hogyan tudja azonosítani a két főzőpohárban levő anyagot a szilárd anyag jellemzői, illetve a keletkező gázok alapján?**

5.

#### **Étolaj oldódásának vizsgálata**

**Három kémcsőben étolaj van. Az első kémcsőbe öntsön kétujjnyi vizet, a másodikba kétujjnyi sebbenzint, a harmadikba négyujjnyi szappanoldatot! Figyelje meg a folyadékok elhelyezkedését, majd mindegyik kémcső tartalmát többször alaposan rázza össze! Értelmezze tapasztalatait! Milyen típusú anyagi rendszerek képződtek?**

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 db, 0,5-0,5 cm<sup>3</sup> étolajat tartalmazó kémcső
- 1 db sebbenzint tartalmazó kémcső
- szappanreszelékből készített, vattán átszűrt tömény szappanoldatot tartalmazó 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

6.

#### **Tojásfehérje-oldat vizsgálata**

**Tegyen a tálcán lévő három kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot, majd tegyen az elsőbe szilárd nátrium-kloridot, a másodikba tömény etanololdatot, a harmadikba kevés réz(II)-szulfát-oldatot! Figyelje meg a változásokat! Utána öntsön mindhárom kémcsőbe kb. ötujjnyi desztillált vizet! Ismertesse és értelmezze a tapasztalatait!**

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 darab kémcső
- tojásfehérje-oldat
- szilárd nátrium-klorid
- tömény etanololdat
- 5%-os réz(II)-szulfát-oldat
- desztillált víz
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

7.

### Glükóz vizsgálata

**Tegyen a tálcán lévő kémcsőbe kb. kétujjnyi ezüst-nitrát-oldatot, majd cseppentsen bele annyi csepp ammóniaoldatot, hogy a kezdetben leváló csapadék éppen feloldódjék! Tegyen hozzá kevés glükózoldatot, és a borszeszegő segítségével melegítse! Figyelje meg a változást, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait!**

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 darab kémcső
- kémcsőfogó
- borszeszegő
- gyufa
- szilárd glükóz
- ezüst-nitrát-oldat ( $0,1 \text{ mol/dm}^3$ )
- ammóniaoldat ( $2 \text{ mol/dm}^3$ )
- desztillált víz
- cseppentő
- védőszemüveg
- vegyszeres kanál
- hulladékgyűjtő

8.

### Sók oldódásának vizsgálata

**Két főzőpohárban kálium-nitrát, illetve vízmentes nátrium-karbonát van. Az üres főzőpohárba öntsön desztillált vizet, mérje meg a víz hőmérsékletét, majd a sókat tartalmazó főzőpoharakat töltsen meg félig vízzel! Keverje meg üvegbottal, hogy könnyebben feloldódjanak, majd mérje meg az oldatok hőmérsékletét! Mutassa be a vegyületek oldódása során lejároló folyamatot, az oldódás mechanizmusát! Értelmezze a hőmérsékletmérések eredményét! Mi a keverés szerepe az oldódásnál?**

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 1 db, egy vegyszeres kanálnyi  $\text{KNO}_3$ -ot tartalmazó,  $100 \text{ cm}^3$ -es feliratozott főzőpohár
- 1 db, egy vegyszeres kanálnyi vízmentes  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ -ot tartalmazó,  $100 \text{ cm}^3$ -es feliratozott főzőpohár
- 1 db  $100 \text{ cm}^3$ -es főzőpohár
- desztillált víz
- hőmérő
- üvegbot
- törlőrongy
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

9.

#### Sósav elektrolízise

Sósavat elektrolizálunk grafit-elektrodok között. Ismertesse és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel az elektrod-folyamatok egyenletét!

10.

#### Gázok megkülönböztetése

Három azonos térfogatú, zárható tartályban azonos állapotú hidrogén-klorid-, hidrogén-, illetve ammóniagáz található. A tartályok tömege (gázok nélkül) azonos. Ha csak mérleg állna rendelkezésére, hogyan azonosítaná a három különböző anyagi minőségű gázt? Válaszát indokolja! Nedves indikátorpapír segítségével hogyan azonosítaná a gázokat? Indoklását reakcióegyenletek felírásával is támassza alá!

11.

#### Galvánelem vizsgálata

Egy galvánelem elektromotoros ereje 1,1 V. Egyik elektródja rézlemez, amely 1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú réz(II)-szulfát-oldatba merül, a másik elektródja pedig egy ismeretlen fém, amely a saját ionjait 1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációban tartalmazó oldatba merül. A standardpotenciál-táblázat adatai alapján határozza meg, hogy mi az ismeretlen fém! Jelölje a galvánelem felépítését, írja fel a galvánelem működése közben lejátszódó elektrod-folyamatok egyenletét, valamint a folyamat bruttó egyenletét is!

12.

#### Glicerín és etil-acetát fizikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálata

Két számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben, 1-1 cm<sup>3</sup> glicerín ill. etil-acetát van. Először mindkét kémcsőhöz adjon 2 cm<sup>3</sup> desztillált vizet, rázza össze a kémcsövek tartalmát, és figyelje meg a vegyületek vízdoldhatóságát! Ezután mindkét kémcsőhöz csepegtessen – több részletben – 10-15 csepp fenolftalein indikátort tartalmazó nátrium-hidroxid-oldatot, és rázza össze a kémcsövek tartalmát! Értelmezze a kísérlet tapasztalatait! Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 számozott kémcső glicerinnel, illetve etil-acetáttal
- desztillált víz
- 25 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár fenolftaleines nátrium-hidroxid oldattal (0,1 mol/dm<sup>3</sup>)
- cseppentő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

13.

#### Szerves oldószerek azonosítása

Számozott kémcsövekben, ismeretlen sorrendben, sebbenzin, etanol, illetve szén-tetraklorid van. Mindhárom kémcsőbe egyujjnyi sárga színű brómos vizet öntünk, majd alaposan összerázzuk a kémcsövek tartalmát. A három kémcsőben három eltérő tapasztalatot rögzíthetünk: az egyik kémcsőben egyfázisú rendszert figyelhetünk meg, míg a másik kettőben két fázis látható. A kétfázisú rendszerek is eltérnek azonban, ha a fázisok színét is figyeljük.

Mi az eltérő megfigyelés a kétfázisú rendszerek esetén? Magyarozza meg a kísérletek tapasztalatait! Hogyan lehet ezek alapján azonosítani a három folyadékot?

$\rho$  (szén-tetraklorid) = 1,59 g/cm<sup>3</sup>     $\rho$  (sebbenzin) = 0,75 g/cm<sup>3</sup>

14.

#### Szappanoldat vizsgálata

Két kémcsőben található kevés szappanreszelékre (nátrium-sztearát) öntsön kétujjnyi desztillált vizet, és kémcsövek tartalmát alaposan rázza össze, majd adjon az oldatokhoz 1-2 csepp fenolftalein indikátort!

Milyen típusú anyagi rendszer alakul ki? Milyen az oldat kémhatása?

Összehasonlításként az egyik kémcsőbe öntsön egyujjnyi sósavat, és rázza össze a kémcső tartalmát! Tapasztalatai alapján értelmezze a változásokat! Hogyan változott meg az anionok koncentrációja? (Ismert, hogy a hab képződéséhez a sztearát anionok viszonylag nagy koncentrációjára van szükség.)

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 kémcső kevés szappanreszeléssel
- desztillált víz
- fenolftalein indikátoroldat
- sósav (2 mol/dm<sup>3</sup>)
- cseppentő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő



**15.**

**Nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid-oldat azonosítása**

**Két kémcsőben két színtelen folyadékot talál: nátrium-karbonát-oldatot és nátrium-hidroxid-oldatot. Egy kis főzőpohárban sósav van. Ennek segítségével azonosítsa a két kémcső tartalmát! Jegyezze fel tapasztalatait, és magyarázza meg a látottakat! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 darab kémcső az oldatokkal
- 1 darab kisebb főzőpohár
- tömény nátrium-karbonát-oldat
- híg nátrium-hidroxid-oldat
- kb. 2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

**16.**

**Magnéziumvegyületek vizsgálata**

**Három számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben, magnézium-karbonát, magnézium-klorid, valamint magnézium-oxid van. A porokra töltsön a kémcsővekbe egy-egy ujjnyi desztillált vizet, és jól rázza össze a kémcsővek tartalmát! Figyelje meg a vegyületek vízzoldhatóságát! Abba a kémcsőbe, amelyikben nem oldódott fel a vegyület, öntsön kétujjnyi sósavat, és (ha szükséges) többször rázza össze a kémcső tartalmát! Tapasztalatai alapján döntse el, melyik kémcsőben melyik vegyület volt! Írja fel lejátszódó reakciók egyenletét!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 db, maximum 0,5 -0,5 g magnéziumvegyületet tartalmazó számozott kémcső
- desztillált víz
- sósav (2 mol/dm<sup>3</sup>)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

17.

#### Porkeverék összetevőinek azonosítása

Kémcsőben lévő porkeverék egy-egy vízben nem oldódó, illetve vízben jól oldódó vegyületet tartalmaz a következők közül: kalcium-foszfát, konyhasó, mészkő, nátrium-karbonát. A porkeverékre öntsön négy-öt ujjnyi desztillált vizet, és többször rázza össze, majd a kémcső tartalmát szűrje le, a nem oldódó anyagot pedig a szűrőpapírról mossa át egy főzőpohárba. A szűrletet kalcium-klorid-oldattal, a nem oldódó anyagot sósavval azonosítsa! Értelmezze a kísérlet tapasztalatait! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- kémcső az ismeretlen porkeverékkel
- üres kémcső
- desztillált víz
- kis méretű üvegtölcsér szűrőpapírral
- 100 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár
- kalcium-klorid-oldat (0,2 mol/dm<sup>3</sup>)
- sósav (0,1 mol/dm<sup>3</sup>)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

18.

#### Szervetlen sók azonosítása

Számozott kémcsővekben, ismeretlen sorrendben, mészkőpor, alumínium-nitrát, és kihevített rézgálic van. Öntsön a porokra háromujjnyi desztillált vizet, és rázza össze a kémcsővek tartalmát! Ismertesse különböző tapasztalatait, és határozza meg, hogy melyik kémcsőben melyik anyag volt! Melyik por melyik szervetlen sav sója?

#### Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- számozott kémcsővek 0,5-0,5 gramm szilárd anyaggal
- desztillált víz
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

**19.**

**Galvánelem polaritásának megállapítása**

**Egy 9 V-os elem pólusainak eredeti jelölése lekopott. Ennek megállapítására öntsön főzőpohárba kevés híg sósavat, csipesszel mártson az oldatba egy piros lakmuszpapír csíkot, majd tegye azt egy száraz csempére! Az elemet kb. egy percre helyezze pólusaival a papírcsíkra! Tapasztalatai alapján állapítsa meg az elem pólusainak előjelét! Írja fel az elektródokon lejátszódó reakciók egyenletét! Megállapítását reakcióegyenletek felírásával igazolja!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 9 V-os elem (pólusok jelölése lefestve)
- 50 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár
- desztillált víz
- piros lakmuszpapír
- sósav (0,1 mol/dm<sup>3</sup>)
- csempelap
- fémcsipesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

20.

**Reakciótípusok megállapítása**

**A tálcán lévő anyagok és eszközök felhasználásával végezze el a következő kémcsőreakciókat!**

- mészkő + sósav
- kalcium-klorid-oldat + trisóoldat
- kalcium + víz

**A mészkőből és a kalciumból egy-egy nagyobb darabkát tegyen a kémcsövekbe! Az oldatokból és a vízből háromujjnyit használjon! A tapasztalatok megadása mellett állapítsa meg, hogy melyik reakció: a) redoxireakció, b) sav-bázis reakció! Írja fel a reakciók egyenletét is!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 db üres kémcső
- desztillált víz
- kalcium-klorid-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )
- trisóoldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )
- sósav ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )
- kalcium
- mészkő
- vegyszeres kanál (spatula)
- csipesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő