

# Kémia középszint

## 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 szénhidrogének
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 nátrium-hidrogén-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. feladat elvégzendő és nem elvégzendő kísérletei, kísérletleírásai

### 1. Kémhatás vizsgálat

A kísérleti tálcán lévő sorszámozott óraüvegeken három fehér port talál. Ezek: cukor, ammónium-klorid, ill. nátrium-karbonát valamilyen sorrendben. Mind a három anyagból készítsen vizes oldatot! Állapítsa meg a vizes oldatok kémhatását a tálcán lévő pH-papírral! Adja meg a tapasztalatokat! A mérés elvégzése után állapítsa meg, hogy az adott sorszámú óraüvegen melyik anyagot találja! Válaszát indokolja! Írja fel a vízben való oldódás során lejátszódó, az oldat kémhatását befolyásoló kémiai reakció egyenletét!

Szükséges eszközök:

- cukor
- szilárd nátrium-karbonát
- szilárd ammónium-klorid
- desztillált víz
- vegyszeres kanál
- 3 db kémcső
- csipesz
- kémcsőtartó állvány
- pH papír
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

### 2. Lángfestés

A kísérleti tálcán található sósavból a porcelán/vastégelyt óvatosan töltsünk kb. 1/3-ig. A kiadott, „ismeretlen” feliratú üvegben egy nátrium, kálium vagy kalcium vegyület vizes oldatát találjuk. Az üvegből óvatosan egészítsük ki a tégely tartalmát kb. a feléig majd óvatosan, csipesz segítségével helyezzünk egy cink-granulátumot a tégelybe. Tartsuk Bunsen-éő szintelen lángját a tégely fölé! Figyelje meg és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit!

### **3. Nátrium-klorid oldat elektrolízise**

Egy üvegcsőben nátrium-klorid oldatot elektrolizálunk grafit elektródok között. Az elektrolízis alatt az elektródok közvetlen környezetében sav-bázis indikátorral vizsgáljuk az oldat kémhatását. Adja meg, és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel az elektródfolyamatok egyenletét!

### **4. Galvánelem vizsgálata**

Standard Cu/Cu<sup>2+</sup> (aq) elektródból, valamint egy ismeretlen standard fém/fémion(aq) elektródból galvánelemet állítottunk össze. A galvánelem két pólusa között megmérve az elem elektromotoros erejét 1,1 V adódott! Adja meg, milyen fémből készült az ismeretlen elektród! Írja fel a galvánelem működése közben lejátszódó elektródfolyamatok egyenleteit!

### **5. Kálium-permanganát hevítése**

A kísérleti tálcán lévő óraüvegen kálium-permanganát van. Keveset adagoljon a kémcső aljára, majd hevítse a szilárd anyagot óvatosan borszeszégő lángjában. Hevítés közben tartson parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe! Figyelje meg, és magyarázza meg a tapasztalatokat!

Szükséges eszközök:

- szilárd kálium-permanganát
- gyújtópálca
- borszesz-égő
- kémcső
- kémcsőtartó állvány
- kémcsőfogó
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

## **6. Vízkeménység vizsgálata szappanforgáccsal**

**Három kémcsőben a következő anyagok vannak ismeretlen sorrendben: desztillált víz, vezetékes víz és kalcium-klorid oldat. Az óraüvegen található szappanforgács segítségével állapítsa meg a kémcsövek tartalmát! Válaszát indokolja!**

Szükséges eszközök:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső
- vegyszeres kanál
- kémcsőállvány
- óraüveg
- szappanforgács
- desztillált víz
- vezetékes víz
- kalcium-klorid oldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

## **7. Gázok összehasonlító elemzése**

**Három azonos tömegű és térfogatú, zárható tartályban azonos állapotú hidrogén-klorid, hidrogén illetve ammóniagáz található. Ha csak táramérleg 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!**

## **8. 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
- sósav
- nátrium-hidroxid-oldat
- mészkődarabok
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- csipesz
- hulladékgyűjtő

### 9. Gázok előállítása sósav segítségével

Három főzőpohár közül az egyikben szilárd nátrium-karbonát, a másikban cinkpor a harmadikban szilárd kálium-permanganát van. Az első két főzőpohárba hígabb, a harmadikba tömény sósavat öntünk. Ismertesse, milyen tapasztalatok észlelhetők a három kísérletben! Írja fel az első két főzőpohárban végbemenő kémiai reakció egyenletét! Azonosítsa a harmadik főzőpohárban keletkező gáz anyagi minőségét! Indokolja meg, hogy a keletkező gázok közül melyiket lehet szájával felfelé illetve lefelé tartott lombikban felfogni!

### 10. Nátrium-karbonát- és nátrium-hidroxid-oldat azonosítása

Két kémcsőben két színtelen folyadékot talál: nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid oldat. 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
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

### 11. Reakciótípusok

A tálcán található vegyszerek felhasználásával végezzen el három különböző kísérletet, amelyben egy redoxireakció játszódik le, valamint egy gázfejlődéssel és csapadék-képződéssel járó (nem redoxi-) reakció játszódik le! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenleteit!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 db kémcső
- vegyszeres kanál
- kémcsőállvány
- 2 db óraüveg
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú ezüst-nitrát oldat
- 2 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav oldat
- cink szemcse
- mészkő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

## 12. Nátrium-karbonát, kálium-bromid azonosítása

Egy kis főzőpohárban fehér port talál. Sósav segítségével állapítsa meg, hogy ez nátrium-karbonát, vagy kálium bromid. Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 1 kémcső
- kémcsőállvány
- vegyszeres kanál
- kis főzőpohár
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósav oldat
- szilárd nátrium-karbonát
- szilárd kálium-bromid
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

## 13. A réz és a vas azonosítása

A tálcán két kis főzőpohárban réz- illetve vaspor található. A rendelkezésre álló híg sósav segítségével döntse el, hogy melyik főzőpohárban melyik fém van! Ismertesse a kísérletek eredményeit, és magyarázza meg a látottakat! Adja meg a végbemenő folyamat reakcióegyenletét is!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 3 kis főzőpohár (50-100 ml)
- vas (reszelék vagy por)
- réz (reszelék vagy por)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

#### **14. Színtelen folyadékok azonosítása**

**Három kémcsőben –ismeretlen sorrendben- három színtelen folyadék van: etanol, víz illetve benzin. A tálcán lévő jód segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Figyelje meg a változásokat, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 darab kémcső
- benzin
- etanol
- desztillált víz
- jód
- vegyszeres kanál
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

#### **15. Nátrium reakciója vízzel**

**Egy üvegcádát félig megtöltünk vízzel és hozzáadunk 4-5 csepp fenolftaleinoldatot. Ezután a vízre borsószem nagyságú nátriumdarabkát teszünk. Ismertesse a várható tapasztalatokat, magyarázza meg a látottakat! Írja fel a reakció egyenletet is!**

#### **16. Kísérletek acetilénnel**

**Egy gázfejlesztő készülékbe kalcium-karbidot teszünk, majd vizet csepegtetünk rá. A fejlődő gázt egy részét meggyújtjuk, egy másik részét brómos vízbe vezetjük. Milyen gáz fejlődik? Mit tapasztalunk a két esetben? Ismertesse és értelmezze a folyamatokat! Írja fel a folyamatok egyenletét!**



### **17. Aceton vagy formalin.**

**A tálcán lévő edényben lévő folyadékról kell megállapítania, a megadott vegyszerek segítségével, hogy aceton, vagy formalin. Magyarázza a látottakat!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 1 db kémcső
- borszeszégő
- gyufa
- edény az ismeretlen folyadékkal
- Fehling I. és Fehling II. oldat
- gumikesztyű
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

### **18. Keményítő kimutatása**

**Öntsön háromujjnyit a tálcán található kémcsőbe a keményítő oldatból! Cseppentsen Lugol-oldatot (kálium-jodidos jóoldat) a kémcsőbe, illetve az óraüvegen található zsírra és burgonyára! Figyelje meg a változásokat, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait!**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- keményítő oldat
- 1-2 darab kémcső
- Lugol-oldat
- 2 db óraüveg
- sertés zsír
- burgonya (kis szelet)
- cseppentő
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

### 19. Fehérjék koagulációja

Tegyen a tálcán lévő három kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot, majd tegyen az elsőbe szilárd nátrium-kloridot, a másodikba tömény salétromsavat, majd 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
- 3-4 darab kémcső
- tojásfehérje-oldat
- szilárd nátrium-klorid
- tömény salétromsav
- 5%-os réz(II)-szulfát-oldat
- desztillált víz
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

### 20. Ezüsttükör-próba

Tegyen a tálcán lévő kémcsőbe kb. kétujjnyi ezüst-nitrát-oldatot, majd cseppentsen bele annyi csepp ammónia-oldatot, hogy a kezdetben leváló csapadék éppen feloldódjék! Tegyen hozzá kb. fél vegyszereskanálnyi szilárd glükózt, és a borszeszégő segítségével melegítse! Figyelje meg a változást, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait! Írja fel a folyamat reakció-egyenletét! Mi lenne a kísérlet eredménye, ha ugyanezt szacharózzal végezné el, és miért?

Szükséges eszközök és anyagok:

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