

**A FŐVÁROSI ÉS MEGYEI 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 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 töltsé kb. 1/3-ig (ha bizonytalan, használja a kikészített egyik cseppentőt)! A kiadott, „ismeretlen” feliratú üvegben egy nátrium, kálium vagy kalcium vegyület vizes oldatát találja. Az üvegből óvatosan egészítse ki a tégely tartalmát kb. a feléig (ha bizonytalan, használja a kikészített másik cseppentőt), majd óvatosan, csipesz segítségével helyezzen egy cink-granulátumot a tégelybe. Tartsa Bunsen-égő színtelen lángját a tégely fölé! Figyelje meg és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit!

Szükséges eszközök:

- porcelán/vastégely
- csipesz
- 2 db cseppentő
- Bunsen-égő
- granulált cink
- megfelelő nátrium, kálium vagy kalcium vegyület oldata
- reagens sósavoldat
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

3. Sósav elektrolízise

Egy üvegcsőben sósavoldatot 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 $\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ 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 Bunsen-égő/borszeszegő lángjában. Hevítés közben tartson parázsló gyújtópálcát a kémcsőbe! Figyelje meg, és magyarázza meg a tapasztalatokat!

Szükséges eszközök:

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

6. Szén-dioxid előállítás 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 cm^3 sósavat a kalcium-karbonátra, zárja le a gumidugóval a kémcsövet és a gumicsövet vezesse indikátorral festett ioncserélt (desztillált) vízbe. Figyelje meg, és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit!

Szükséges eszközök:

- kémcső
- egyfuratú gumidugó üvegcsővel, gumicső csatlakozással ellátva
- 1 mol/dm^3 koncentrációjú sósavoldat
- kalcium-karbonát
- ioncserélt víz
- megfelelő indikátor (pH papír) a hozzátartozó színskálával
- 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
- óraüveg
- sósav
- nátrium-hidroxid-oldat
- mészkódarabok
- 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/dm³ koncentrációjú sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

11. Nátrium-klorid és kalcium-karbid azonosítása

Két főzőpohár közül az egyikben szilárd nátrium-klorid, a másikban szilárd kalcium-karbid van. Desztillált víz segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Értelmezze a változásokat! Írja fel a végbemenő folyamat reakcióegyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 2 darab kisebb főzőpohár (50-100 ml)
- szilárd nátrium-klorid
- szilárd kalcium-karbid
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

12. Szulfátok azonosítása

Négy kémcső alján ismeretlen sorrendben kalcium-szulfátot (gipsz), nátrium-szulfátot, vas(III)-szulfátot és kihevített, kristályvízmentes réz(II)-szulfátot talál. Desztillált víz segítségével azonosítsa a kémcsövek tartalmát! Értelmezze a változásokat!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 4 kémcső
- kémcsőállvány
- kalcium-szulfát (gipsz)
- nátrium-szulfát
- vas(III)-szulfát (klorid is megfelelő)
- kihevített, kristályvízmentes réz(II)-szulfát
- desztillált víz
- 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)
- híg sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

14. **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. **Egy főzőpohár aljára porított kristálycukrot teszünk, kevés vizet, majd tömény kénsavat öntünk rá. Ismertesse a kísérletben várható tapasztalatokat és értelmezze azokat! Írja fel a cukor átalakulására vonatkozó reakcióegyenletet!**
16. **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. **Tegyen a tálcán lévő kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot! Öntsön hozzá kb. egyujjnyi 20%-os nátrium-hidroxid-oldatot, majd cseppenként adjon hozzá réz(II)-szulfát-oldatot! Figyelje meg a változást, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait! Milyen vegyületek kimutatására alkalmas ez a próba?**

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 2 darab kémcső
- tojásfehérje-oldat
- 20%-os nátrium-hidroxid-oldat
- 1%-os réz(II)-szulfát-oldat
- cseppentő
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

- 18. Öntsön háromujjnyit a tálcán található kémcsőbe a keményítő oldatból! Cseppentsen Lugol-oldatot (kálium-jodidos jóddoldat) 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. Tegyen a tálcán lévő három kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot, majd tegyen az elsőbe szilárd nátrium-kloridot, a másodikba tömény etanolt, 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 etanol
- 5%-os réz(II)-szulfát-oldat
- desztillált víz
- védőszemüveg
- hulladékgyűjtő

20. 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 reakcióegyenletét! **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 mol/dm^3)
- cseppentő
- védőszemüveg
- vegyszeres kanál
- hulladékgyűjtő