

**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 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 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

Három számozott óraiüvegen három fehér port találunk: nátrium-klorid, ammónium-klorid, illetve nátrium-karbonát. Mind a három anyagból oldatot készítünk. Univerzális indikátorpapírral megvizsgáljuk az oldat kémhatását. Ismertesse a kísérlet során várható tapasztalatokat és értelmezze azokat!

2. Sók oldáshőjének 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! Üvegbottal történő keveréssel segítse elő az oldódást, majd mérje meg az oldatok hőmérsékletét! Írja fel a sók oldódásának reakcióegyenletét! Állapítsa meg a sók oldáshőjének előjelét! Mi a keverés szerepe az oldódásnál?

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 1 db, egy vegyszeres kanálnyi KNO_3 -ot tartalmazó, 100 cm^3 -es feliratozott főzőpohár
- 1 db, egy vegyszeres kanálnyi vízmentes Na_2CO_3 -ot tartalmazó, 100 cm^3 -es feliratozott főzőpohár
- 1 db 100 cm^3 -es főzőpohár
- desztillált víz
- hőmérő
- üvegbot
- törlőrongy
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

3. Sósav elektrolízise

Sósavat elektrolizálunk grafitelektródok között. Ismertesse, 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 $1,1 \text{ V}$ adódott! Adja meg, milyen fémből készült az ismeretlen elektród! Írja fel a galvánelem működése közben lejátszódó elektródfolyamatok egyenleteit!

5. Sósav, szóda-oldat és meszes víz azonosítása

Számozott folyadékküvegekben, ismeretlen sorrendben, $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es sósav, $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es szóda-oldat és meszes víz van. Az oldatokból öntsön kétujjnyit a számozott főzőpoharakba, majd pH-papír-, illetve reagens segítségével állapítsa meg, melyik kémcsőben melyik oldat van! Válaszát reakcióegyenletek felírásával is indokolja!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- 3 számozott folyadékküveg oldatokkal
- 3 számozott, üres, 25 cm^3 -es főzőpohár
- pH-papír (színskálával)
- kalcium-klorid-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- fémcspesz
- 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 üvegsövet illesztünk. Az üvegső végére gumicsövet erősítünk. Öntsön főzőpohárból $8-10 \text{ cm}^3$ 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:

- tálca
- kémcső
- egyfuratú gumidugó üvegsővel, gumicső – csatlakozással ellátva
- 1 mol/dm^3 koncentrációjú sósav
- kalcium-karbonát
- ioncserélt víz
- metilvörös indikátor
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

7. Gázok megkülönböztetése

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 támassa 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
- mézke-darabok
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- csipesz
- hulladékgyűjtő

9. Gázok előállítása sósav segítségével

Két főzőpohár közül az elsőben szilárd nátrium-karbonát, a másodikban cinkpor van. A két főzőpohárba híg (2 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?

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^3 koncentrációjú sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

11. Fémek oldódása sósavban

Főzőpohárban lévő vasszögre annyi réz-szulfát-oldatot öntsön, hogy a szög fele merüljön az oldatba. Egy-két perc múlva tegye át a szöget egy sósavat tartalmazó főzőpohárba úgy, hogy a szögnek ugyanaz a fele, csak negyed részéig merüljön az oldatba! Kis idő elteltével vegye ki a szöget, és a másik végét merítse a sósavba! A standard elektródpotenciálok ismeretében állapítsa meg a várható tapasztalatokat, és írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

12. Ezüst-nitrát oldat és cink-nitrát-oldat megkülönböztetése

Számozott folyadéküvegekből töltsön kétujjnyit külön-külön a főzőpoharakba, és helyezzen mindkét oldatba egy-egy vasszöget. Várakozzon néhány percet, majd csipesszel vegye ki a szögeket az oldatokból és helyezze azokat egy óraüvegre! A standard elektródpotenciálok ismeretében értelmezze a kísérlet tapasztalatait! Írja fel a lejátszódó reakció(k) egyenletét, és azonosítsa az oldatokat!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- ezüst-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- cink-nitrát-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- 2 db 25 cm^3 -es főzőpohár
- 2 db vasszög
- óraüveg
- fémcsipesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

13. A grafit és a vas azonosítása

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

Szükséges eszközök és anyagok:

- tálca
- 2 kis főzőpohár (50-100 ml)
- vas (reszelék vagy por)
- grafitpor
- híg sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

14. Magnézium-vegyületek vizsgálata

Három számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben, magnézium-karbonát, magnézium-klorid, valamint magnézium-oxid van. A porokra töltsön a kémcső negyedéig desztillált vizet, és jól rázza össze a kémcsövek tartalmát! Figyelje meg a vegyületek vízdoldhatóságát! Abba a kémcsőbe, amelyikben nem oldódott fel a vegyület, öntsön kétujjnyi sósavat, és (ha szükséges) többször rázza össze a kémcsövek 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 1-1g magnézium-vegyületet tartalmazó számozott kémcső
- desztillált víz
- sósav (2 mol/dm^3)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

15. 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, $0,5\text{-}0,5 \text{ cm}^3$ étolajat tartalmazó kémcső
- 1 db sebbenzint tartalmazó kémcső
- szappanreszelékből készített, vattán átszűrt tömény szappanoldatot tartalmazó 100 cm^3 -es főzőpohár
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

16. Reakciótípusok megállapítása

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

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

A mészkőből és a kalciumból egy-egy nagyobb darabkát tegyen a kémcsővekbe!

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 egyenleteit is!

Szükséges eszközök és anyagok:

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

17. Fehérje kimutatása

Tegyen a tálcán lévő kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot! Öntsön hozzá kb. egyujjnyi 20%-os nátrium-hidroxid-oldatot, majd adjon hozzá 2-3 csepp 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. Keményítő kimutatása

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. Tojásfehérje-oldat vizsgálata

Tegyen a tálcán lévő három kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot, majd tegyen az elsőbe szilárd nátrium-kloridot, a másodikba tömény etanol, 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. 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 kb. fél vegyszereskanálnyi glükózt, és a borszeszegő segítségével melegítse! Figyelje meg a változást, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait! Mi lenne a kísérlet eredménye, ha ugyanezt szacharózzal végezné el, és miért?

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 mol/dm^3)
- cseppentő
- védőszemüveg
- vegyszeres kanál
- hulladékgyűjtő