

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. Műanyagok
9. Energiagazdálkodás

Munkarend és balesetvédelem a B) feladat elvégzéséhez

A vizsgázókra vonatkozó szabályok

1. A vizsgázók az elvégzendő kísérlet során használjanak tiszta köpenyt! A kísérletek elvégzéséhez használjanak védőszemüveget, illetve gumikesztyűt!
2. Munka közben ügyelniük kell arra, hogy a helyiségben tartózkodók testi épségét, illetve azok munkájának sikerét ne veszélyeztessék!
3. A munkaterületet még a feladat elvégzése közben is rendben és tisztán kell tartani!
4. A munka befejeztével a munkaterületen rendet kell rakni, és azt csak rendezett állapotban, tisztán lehet elhagyni!
5. A helyiségben étkezni és inni tilos!
6. A vizsgázók csak felügyelet mellett dolgozhatnak a helyiségben, és azt csak engedéllyel hagyhatják el!

A felügyelő tanárookra vonatkozó szabályok

1. A helyiségben kötelező elhelyezni a célnak megfelelő elsősegély ládát!
2. A helyiségben mindig legyen kéznél működőlépes kézi tűzoltó készülék, és egy megfelelő méretű edényben homok!
3. Könnyen gyulladó anyagot a lefolyóba önteni szigorúan tilos! Az ilyen típusú vegyszereket a kísérlet elvégzése után hulladékgyűjtő edénybe kell gyűjteni!
4. A helyiségben 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) 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. Öntsön az oldatokból 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 cm^3 -es főzőpohár
- pH-papír (színskálával)
- kalcium-klorid-oldat ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- fémcspesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

2. Szén-dioxid előállítása és vízben való oldódása

Egy kémcsőben szilárd kalcium-karbonát van. Öntsön főzőpohárból $8\text{--}10 \text{ cm}^3$ sósavat a kalcium-karbonátra és zárja le egy olyan a gumidugóval a kémcsövet, melynek furatába előzőleg rövid üvegcsövet illesztettünk! Vezesse a gumicsövet lakmuszindikátorral festett desztillált vízbe! Figyelje meg, és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel a lejátszódó kémiai reakciók egyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcső
- egyfuratú gumidugó üvegcsővel, gumicső-csatlakozással ellátva
- 1 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. Mészkö 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
- mézskódarabok
- csipesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

4. Gázok előállítása sósav segítségével

Két főzőpohár közül az egyikben szilárd nátrium-karbonát, a másikban cinkpor van. A két főzőpohárba 2 mol/dm^3 koncentrációjú, azonos térfogatú sósavat öntünk. Ismertesse, milyen tapasztalatok várhatók 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 tudná azonosítani a két főzőpohárban levő anyagot a szilárd anyag jellemzői, illetve a keletkező gázok alapján?

5. Étolaj oldódásának vizsgálata

Három kémcsőben étolaj van. Öntsön az első kémcső tartalmához kétujjnyi desztillált vizet, a másodikéhoz kétujjnyi sebbenzint, a harmadikéhoz négyujjnyi szappanoldatot! Figyelje meg a folyadékok elhelyezkedését, majd mindegyik kémcső tartalmát többször alaposan rázza össze! Értelmezze tapasztalatait! Milyen (típusú) anyagi rendszerek képződtek az egyes kémcsövekben?

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

6. Tojásfehérje-oldat vizsgálata

Öntsön a tálcán lévő három kémcsőbe kb. kétujjnyi tojásfehérje-oldatot, majd tegyen az elsőbe szilárd nátrium-kloridot, a másodikba öntsön tömény etanololdatot, a harmadikba öntsön 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
- vegyszeres kanál
- tojásfehérje-oldat
- szilárd nátrium-klorid
- tömény etanololdat
- 5%-os réz(II)-szulfát-oldat
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- 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 borszeszégő segítségével melegítse! Figyelje meg a változást, ismertesse és értelmezze a tapasztalatait!

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)
- desztillált víz
- vegyszeres kanál
- cseppentő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

8. Sók oldódásának vizsgálata

Két főzőpohár közül az egyikben kálium-nitrát, a másikban vízmentes nátrium-karbonát van. Öntsön desztillált vizet egy üres főzőpohárba, mérje meg a víz hőmérsékletét, majd töltsen meg félig vízzel a sókat tartalmazó főzőpoharakat! Keverje meg üvegbottal, hogy könnyebben feloldódjanak, majd mérje meg az oldatok hőmérsékletét! Mutassa be a vegyületek oldódása során lezajló 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 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
- törülörongy
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

9. Sósav elektrolízise

Sósavat elektrolizálunk grafit-elektrodok között. Ismertesse és magyarázza meg a tapasztaltakat! Írja fel az elektródfolyamatok 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 $1,1 \text{ V}$. Egyik elektródja rézlemez, amely 1 mol/dm^3 koncentrációjú réz(II)-szulfát-oldatba merül, a másik elektródja egy ismeretlen fém, amely a saját ionjait 1 mol/dm^3 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 elektródfolyamatok egyenletét, valamint a folyamat bruttó egyenletét is!

12. Glicerín és etil-acetát fizikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálata

Két számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben, 1-1 cm³ glicerín, illetve etil-acetát van. Először adjon mindkét kémcsőhöz 2-2 cm³ desztillált vizet, rázza össze a kémcsövek tartalmát, és figyelje meg a vegyületek vízzoldhatóságát! 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 cm³-es főzőpohár fenolftaleines nátrium-hidroxid oldattal (0,1 mol/dm³)
- cseppentő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

13. Szerves oldószerek azonosítása (pontosítás)

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 a fázisaik színében eltérnek egymástól.

Melyek azok az eltérő tapasztalatok, amelyeket a kétfázisú rendszerek esetén figyelhet meg? Magyarázza meg a kísérletek tapasztalatait! Hogyan lehet ezek alapján azonosítani a három folyadékot?

$$\rho (\text{szén-tetraklorid}) = 1,59 \text{ g/cm}^3 \quad \rho (\text{sebbenzin}) = 0,75 \text{ g/cm}^3$$

14. Szappanoldat vizsgálata

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

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

Öntsön az egyik kémcsőbe egyujjnyi sósavat, és rázza össze a kémcső tartalmát! Tapasztalatai alapján értelmezze a változásokat! 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^3)
- cseppentő
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

15. Nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid-oldat azonosítása

Két kémcsőben két színtelen folyadékot talál: az egyikben nátrium-karbonát-oldatot, a másikban 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^3 koncentrációjú sósav
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

16. Magnéziumvegyületek vizsgálata

Három számozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben magnézium-karbonát, magnézium-klorid, valamint magnézium-oxid van. Töltsön mindegyik kémcsőbe egy-egy ujjnyi desztillált vizet, és jól rázza össze a kémcsövek tartalmát! Figyelje meg a vegyületek vízdoldhatóságát! Öntsön kétujjnyi sósavat abba a kémcsőbe, amelyikben nem oldódott fel a vegyület, és (ha szükséges) többször rázza össze a kémcső tartalmát! Tapasztalatai alapján döntse el, melyik kémcsőben melyik vegyület volt! Írja fel a 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^3)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

17. Porkeverék összetevőinek azonosítása

A kémcsőben lévő porkeverék egy-egy vízben nem oldódó, illetve vízben jól oldódó vegyületet tartalmaz a következők közül: kalcium-foszfát, konyhasó, mészkő, nátrium-karbonát. Öntsön a porkeverékre négy-öt ujjnyi desztillált vizet, és többször rázza össze, majd szűrje le a kémcső tartalmát, 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! Azonosítsa a porkeverék összetevőit, adja meg nevüket és képletüket! Írja fel a lejátszódó reakciók egyenletét!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- kémcsőállvány
- kémcső az ismeretlen porkeverékkal
- üres kémcső
- desztillált víz
- kis méretű üvegtölcsér szűrőpapírral
- 100 cm^3 -es főzőpohár
- kalcium-klorid-oldat ($0,2 \text{ mol/dm}^3$)
- sósav ($0,1 \text{ mol/dm}^3$)
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

18. Szervetlen sók azonosítása

Számozott kémcsövekben, ismeretlen sorrendben mészkőpor, alumínium-nitrát és kihevített rézgalic van. Öntsön a porokra háromujjnyi desztillált vizet, és rázza össze a kémcsövek 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 kémcsövek 0,5-0,5 gramm szilárd anyaggal
- desztillált víz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő

19. Galvánelem polaritásának megállapítása

Egy 9 V-os elem pólusainak eredeti jelölése lekopott. Ennek megállapítására öntsön főzőpohárba kevés híg sósavat, mártson csipesszel az oldatba egy piros lakmuszpapír csíkot, majd tegye azt egy száraz csempére! Az elemet kb. egy percre helyezze pólusaival a papírcsíkra! Állapítsa meg tapasztalatai alapján az elem pólusainak előjelét, adja meg nevüket! Igazolja megállapítását az elektródokon és azok környezetében lejátszódó reakcióegyenletek felírásával!

Szükséges eszközök és anyagok:

- műanyag tálca
- 9 V-os elem (pólusok jelölése lefestve)
- 50 cm³-es főzőpohár
- desztillált víz
- piros lakmuszpapír
- sósav (0,1 mol/dm³)
- 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

Tegyen a mészkőből és a kalciumból egy-egy nagyobb darabkát a kémcsővekbe! Az oldatokból és a vízből háromujjnyit használjon! Adja meg a kémcsővekben lejátszódó reakciók típusát, és írja fel a lejátszódó reakciók egyenleteit is! Azonos tapasztalat esetén állapítsa meg, hogy melyik reakció redoxireakció és melyik sav-bázis reakció!

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
- csipesz
- védőszemüveg
- gumikesztyű
- hulladékgyűjtő