

**72 feladat  
az emelt szintű  
szóbeli kémia érettségi  
„B” tételrészének  
kísérleteihez**

**Szerző**

Dr. Kiss Edina



ELTE, Budapest

2022

### **Készült**

„A felsőoktatásba való bekerülést elősegítő készségfejlesztő és kommunikációs programok megvalósítása, valamint az MTMI szakok népszerűsítése a felsőoktatásban” című program részeként, a „**Belépő a tudás közösségébe**” című, EFOP-3.4.4-16-2017-00006 számú projekt keretében, 2017-2021

### **Kiadja**

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar  
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

### **Felelős kiadó**

Dr. Kacs Kovics Imre, az ELTE Természettudományi Karának dékánja

### **Szerző**

Dr. Kiss Edina

### **Lektorok**

Dr. Rózsahegyi Márta, Dr. Wajand Judit

A kiadó a teljes műnek és minden részletének kiadói jogát fenntartja.

© Dr. Kiss Edina

ISBN 978-963-489-486-5

## ELŐSZÓ

2017. szeptemberétől indulóan négy tanéven keresztül a „Belépő a tudás közösségébe” nevű EFOP-3.4.4-16-2017-00006 számú projekt keretén belül feladatlapokat készítettünk hátrányos helyzetű középiskolások számára abból a célból, hogy motiváljuk őket egy online verseny keretein belül a továbbtanulásra. A feladatok alapjául az Oktatási Hivatal által kiadott emelt szintű kémia érettségi szóbeli tételeinek „B” részét alkotó kémiai kísérletek<sup>1</sup> szolgálták. Tanévenként hat fordulót tartottunk, minden fordulóban három 10 pontos feladatot tűztünk ki. Összesen 72 feladat készült a 69 kísérlet alapján. Vannak feladatok, melyek csak egy kísérletre épülnek, míg mások összefoglaló jelleggel több kísérletet is feldolgoznak. A tanulóknak fordulónként 45 perc állt a rendelkezésükre a három feladat megoldására. A feladatlapokat saját tanáraik javították ki az előre kiadott megoldókulcs alapján, majd felüljavításra beszkenelve elküldték nekünk. A feladatsorok népszerűek voltak a tanulók és tanáraik körében, de eddig csak kevesen ismerkedhettek meg velük. Ezért a projekt lezárása után úgy döntöttünk, hogy közkinccsé tesszük azokat. Így készült ez a feladatgyűjtemény, mely reményeink szerint hasznos lesz azok számára, akik kémiából emelt szintű érettségét szándékoznak tenni és a kísérleteket mélyebben is meg szeretnék ismerni. A könnyebb feldolgozás érdekében a feladatok száma után a felhasznált érettségi kísérletek sorszámát is megadjuk, illetve a gyűjtemény végén a kísérletek sorszáma után a hozzájuk kapcsolódó feladatokat is jelöltük. (A kísérletek terjedelmi okok és a szerzői jog védelme miatt nem kerültek be teljes egészében a feladatgyűjteménybe.) A feladatok a versenyben való megjelenésük sorrendjében követik egymást. A megoldások tartalmazzák a pontozási útmutatókat is, így akár számonkérésre is felhasználhatóak.

Az esetleg előforduló hibákat kérjük jelezni az [edina.kiss@ttk.elte.hu](mailto:edina.kiss@ttk.elte.hu) e-mail címen. Minden észrevételt hálással köszönünk előre is, igyekszünk beépíteni a következő kiadásokba.

Jó munkát és sikeres felkészülést kívánunk,

*a Szerző és a Lektorok*

---

<sup>1</sup> [https://dload-oktatas.educatio.hu/erettsegi/nyilvanos\\_anyagok\\_2022tavasz/kemia\\_emelt\\_szob\\_kiserlet\\_b\\_2022maj.pdf](https://dload-oktatas.educatio.hu/erettsegi/nyilvanos_anyagok_2022tavasz/kemia_emelt_szob_kiserlet_b_2022maj.pdf)

## Tartalom

|   |           |
|---|-----------|
| <b>FELADATOK</b> .....                    | <b>11</b> |
| <b>1. feladat (12.)</b> .....             | <b>11</b> |
| <b>2. feladat (18. 19.)</b> .....         | <b>11</b> |
| <b>3. feladat (11.)</b> .....             | <b>11</b> |
| <b>4. feladat (10.)</b> .....             | <b>11</b> |
| <b>5. feladat (29. 61.)</b> .....         | <b>12</b> |
| <b>6. feladat (8.)</b> .....              | <b>12</b> |
| <b>7. feladat (1. 6.)</b> .....           | <b>12</b> |
| <b>8. feladat (2. 3.)</b> .....           | <b>12</b> |
| <b>9. feladat (59. 65. 66. 67.)</b> ..... | <b>13</b> |
| <b>10. feladat (9.)</b> .....             | <b>13</b> |
| <b>11. feladat (22. 23.)</b> .....        | <b>13</b> |
| <b>12. feladat (58.)</b> .....            | <b>14</b> |
| <b>13. feladat (51.)</b> .....            | <b>14</b> |
| <b>14. feladat (43.)</b> .....            | <b>14</b> |
| <b>15. feladat (68. 69.)</b> .....        | <b>14</b> |
| <b>16. feladat (20.)</b> .....            | <b>15</b> |
| <b>17. feladat (57.)</b> .....            | <b>15</b> |
| <b>18. feladat (46.)</b> .....            | <b>15</b> |
| <b>19. feladat (14. 15. 16.)</b> .....    | <b>16</b> |
| <b>20. feladat (4.)</b> .....             | <b>16</b> |
| <b>21. feladat (7.)</b> .....             | <b>16</b> |
| <b>22. feladat (42.)</b> .....            | <b>17</b> |
| <b>23. feladat (63.)</b> .....            | <b>17</b> |
| <b>24. feladat (64. 65. 67.)</b> .....    | <b>18</b> |
| <b>25. feladat (17.)</b> .....            | <b>18</b> |
| <b>26. feladat (53.)</b> .....            | <b>19</b> |
| <b>27. feladat (27.)</b> .....            | <b>20</b> |
| <b>28. feladat (40.)</b> .....            | <b>20</b> |
| <b>29. feladat (29.)</b> .....            | <b>20</b> |
| <b>30. feladat (41. 43. 44.)</b> .....    | <b>21</b> |
| <b>31. feladat (38.)</b> .....            | <b>21</b> |
| <b>32. feladat (66.)</b> .....            | <b>22</b> |
| <b>33. feladat (33.)</b> .....            | <b>22</b> |
| <b>34. feladat (46. 62.)</b> .....        | <b>23</b> |

|   |    |
|---|----|
| 35. feladat (49.) .....                 | 23 |
| 36. feladat (47.) .....                 | 24 |
| 37. feladat (34.) .....                 | 24 |
| 38. feladat (54.) .....                 | 25 |
| 39. feladat (55. 56.).....              | 25 |
| 40. feladat (13.) .....                 | 26 |
| 41. feladat (25.) .....                 | 26 |
| 42. feladat (42.) .....                 | 27 |
| 43. feladat (35.) .....                 | 27 |
| 44. feladat (50.) .....                 | 27 |
| 45. feladat (60.) .....                 | 27 |
| 46. feladat (32.) .....                 | 28 |
| 47. feladat (24.) .....                 | 28 |
| 48. feladat (30.) .....                 | 29 |
| 49. feladat (52.) .....                 | 29 |
| 50. feladat (59.) .....                 | 30 |
| 51. feladat (5.) .....                  | 30 |
| 52. feladat (39.) .....                 | 30 |
| 53. feladat (64. 65. 67.) .....         | 31 |
| 54. feladat (48.) .....                 | 31 |
| 55. feladat (37.) .....                 | 31 |
| 56. feladat (36.) .....                 | 32 |
| 57. feladat (11.) .....                 | 32 |
| 58. feladat (20.) .....                 | 33 |
| 59. feladat (19.) .....                 | 33 |
| 60. feladat (10.) .....                 | 33 |
| 61. feladat (57.) .....                 | 34 |
| 62. feladat (2. 3.) .....               | 34 |
| 63. feladat (29. 52. 61.) .....         | 35 |
| 64. feladat (46. 58. 62.) .....         | 35 |
| 65. feladat (12.) .....                 | 35 |
| 66. feladat (17. 39. 41. 43. 44.) ..... | 35 |
| 67. feladat (1. 6.) .....               | 36 |
| 68. feladat (22. 23.).....              | 36 |
| 69. feladat (13. 14. 16.) .....         | 37 |
| 70. feladat (8. 31.) .....              | 37 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 71. feladat (21.) ..... | 38 |
| 72. feladat (51.) ..... | 38 |
| <b>MEGOLDÁSOK</b> ..... | 39 |
| 1. feladat .....        | 39 |
| 2. feladat .....        | 39 |
| 3. feladat .....        | 40 |
| 4. feladat .....        | 40 |
| 5. feladat .....        | 41 |
| 6. feladat .....        | 42 |
| 7. feladat .....        | 43 |
| 8. feladat .....        | 44 |
| 9. feladat .....        | 44 |
| 10. feladat .....       | 45 |
| 11. feladat .....       | 45 |
| 12. feladat .....       | 46 |
| 13. feladat .....       | 47 |
| 14. feladat .....       | 47 |
| 15. feladat .....       | 48 |
| 16. feladat .....       | 48 |
| 17. feladat .....       | 49 |
| 18. feladat .....       | 50 |
| 19. feladat .....       | 50 |
| 20. feladat .....       | 51 |
| 21. feladat .....       | 52 |
| 22. feladat .....       | 53 |
| 23. feladat .....       | 53 |
| 24. feladat .....       | 54 |
| 25. feladat .....       | 54 |
| 26. feladat .....       | 55 |
| 27. feladat .....       | 56 |
| 28. feladat .....       | 57 |
| 29. feladat .....       | 58 |
| 30. feladat .....       | 58 |
| 31. feladat .....       | 59 |
| 32. feladat .....       | 59 |
| 33. feladat .....       | 60 |

|                  |    |
|------------------|----|
| 34. feladat..... | 61 |
| 35. feladat..... | 61 |
| 36. feladat..... | 62 |
| 37. feladat..... | 62 |
| 38. feladat..... | 63 |
| 39. feladat..... | 64 |
| 40. feladat..... | 64 |
| 41. feladat..... | 65 |
| 42. feladat..... | 66 |
| 43. feladat..... | 66 |
| 44. feladat..... | 67 |
| 45. feladat..... | 67 |
| 46. feladat..... | 68 |
| 47. feladat..... | 69 |
| 48. feladat..... | 70 |
| 49. feladat..... | 70 |
| 50. feladat..... | 71 |
| 51. feladat..... | 71 |
| 52. feladat..... | 72 |
| 53. feladat..... | 73 |
| 54. feladat..... | 74 |
| 55. feladat..... | 74 |
| 56. feladat..... | 75 |
| 57. feladat..... | 75 |
| 58. feladat..... | 76 |
| 59. feladat..... | 76 |
| 60. feladat..... | 77 |
| 61. feladat..... | 77 |
| 62. feladat..... | 78 |
| 63. feladat..... | 79 |
| 64. feladat..... | 80 |
| 65. feladat..... | 80 |
| 66. feladat..... | 81 |
| 67. feladat..... | 81 |
| 68. feladat..... | 82 |
| 69. feladat..... | 82 |

|   |    |
|---|----|
| 70. feladat.....  | 83 |
| 71. feladat.....  | 84 |
| 72. feladat.....  | 84 |
| Az egyes kísérletekhez tartozó feladatok sorszáma zárójelben: ..... | 85 |
| 1. (7. 67.).....  | 85 |
| 2. (8. 62.).....  | 85 |
| 3. (8. 62.).....  | 85 |
| 4. (20.).....   | 85 |
| 5. (51.).....   | 85 |
| 6. (7. 67.).....  | 85 |
| 7. (21.).....   | 85 |
| 8. (6. 70.).....  | 85 |
| 9. (10.).....   | 85 |
| 10. (4. 60.).....   | 85 |
| 11. (3. 57.).....   | 85 |
| 12. (1. 65.).....   | 85 |
| 13. (40. 69.).....  | 85 |
| 14. (19. 69.).....  | 85 |
| 15. (19.).....  | 85 |
| 16. (19. 69.).....  | 85 |
| 17. (25. 66.).....  | 85 |
| 18. (2.).....   | 85 |
| 19. (2. 59.).....   | 85 |
| 20. (16. 58.).....  | 85 |
| 21. (71.).....  | 85 |
| 22. (11. 68.).....  | 85 |
| 23. (23. 68.).....  | 85 |
| 24. (47.).....  | 85 |
| 25. (41.).....  | 85 |
| 26. (4.).....   | 85 |
| 27. (27.).....  | 85 |
| 28. (42.).....  | 85 |
| 29. (5. 63.).....   | 85 |
| 30. (48.).....  | 85 |
| 31. (6. 70.).....   | 85 |
| 32. (46.).....  | 85 |



|                        |    |
|------------------------|----|
| 33. (33.).....         | 86 |
| 34. (37.).....         | 86 |
| 35. (43.).....         | 86 |
| 36. (56.).....         | 86 |
| 37. (55.).....         | 86 |
| 38. (31.).....         | 86 |
| 39. (52. 66.) .....    | 86 |
| 40. (28.).....         | 86 |
| 41. (30. 66.) .....    | 86 |
| 42. (22.).....         | 86 |
| 43. (14. 30. 66.)..... | 86 |
| 44. (30. 66.) .....    | 86 |
| 45. (29.).....         | 86 |
| 46. (18. 34. 64.)..... | 86 |
| 47. (36.).....         | 86 |
| 48. (54.).....         | 86 |
| 49. (35.).....         | 86 |
| 50. (44.).....         | 86 |
| 51. (13. 72.) .....    | 86 |
| 52. (49. 63.) .....    | 86 |
| 53. (26.).....         | 86 |
| 54. (38.).....         | 86 |
| 55. (39.).....         | 86 |
| 56. (39.).....         | 86 |
| 57. (17. 61.) .....    | 86 |
| 58. (12. 64.) .....    | 86 |
| 59. (9. 50.) .....     | 86 |
| 60. (45.).....         | 86 |
| 61. (5. 63.) .....     | 86 |
| 62. (34. 64.) .....    | 86 |
| 63. (23.).....         | 86 |
| 64. (24. 53.) .....    | 86 |
| 65. (9. 24. 53.).....  | 86 |
| 66. (9. 32.) .....     | 86 |
| 67. (9. 24. 53.).....  | 86 |
| 68. (15.).....         | 86 |

69. (15.)..... 86

## FELADATOK

### 1. feladat (12.)

5 tömeg%-os HCl-, HNO<sub>3</sub>- és NaOH-oldat áll rendelkezésünkre. Kimértünk 20 cm<sup>3</sup>-t mindegyik oldatból. Az első mintához fenolftalein indikátort adtunk, mely ezek után lila színű lett. Ezután hozzáöntöttük a második mintát, az oldat még mindig lila színű maradt. Az így elkészült lila színű oldathoz hozzáöntöttük a harmadik mintát is, amely így színtelenre változott.

- Milyen sorrendben öntöttük össze az oldatokat?
- Írja fel a lejátszódó folyamatok egyenleteit!
- Mi a neve a lejátszódó sav-bázis folyamatoknak?
- Milyen kémhatású oldatot kaptunk a végén?
- Milyen sorrendben kellett volna összeönteni az egyes oldatokat ahhoz, hogy
  - színtelen – lila – színtelen
  - színtelen – színtelen – színtelen
  - színtelen – színtelen – lila

legyen az oldatok színe lépésenként, a kiindulási oldat színével kezdve a sort?

A fenolftaleint mindig az első mintához adjuk, az oldatok sűrűsége 1 g/cm<sup>3</sup>-nek vehető.

### 2. feladat (18. 19.)

Szalmiákszesz és rézgálic-oldat egymáshoz adagolásával kétféle tapasztalatunk is lehet.

- Melyek ezek?
- Hogyan lehet kivitelezni ezeket a tapasztalatokat?
- Milyen típusú vegyületek keletkeznek kémiai szempontból az egyes esetekben? Írjon reakcióegyenleteket is!

### 3. feladat (11.)

Egy-egy főzőpohárban kevés szilárd nátrium-kloridot, nátrium-karbonátot és alumínium-szulfátot vízben feloldunk. Megmértük a keletkezett oldatok pH-ját, és a következő értékeket kaptuk: 5,8; 6,2; 8,3.

- Milyen kémhatású oldatok keletkeztek eszerint, és melyik érték melyik oldathoz tartozhat?
- Indokolja meg válaszát, ahol szükséges reakcióegyenletet is írjon!
- Hogyan nevezzük a sók vizes oldatában lejátszódó sav-bázis folyamatokat?

### 4. feladat (10.)

Öt számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – desztillált víz, sósav, illetve konyhasó, marónátron és választóvíz vizes oldata volt. Mindegyik kémcső tartalmát háromfelé osztottuk, és egyenként külön-külön az első sorozathoz fenolftaleinindikátort, a második sorozathoz lúpisz, a harmadik sorozathoz mosószóda vizes oldatát adtuk. A következő változásokat tapasztaltuk:

- Az első sorozat esetében fenolftaleinindikátor hozzáadásakor a negyedik kémcsőben lila szín jelent meg.
- A második sorozat esetében a lúpisz vizes oldatának hatására az első és a második kémcsőben fehér, a negyedik kémcsőben barnás színű csapadék kiválása volt megfigyelhető.
- Végül a harmadik sorozat esetében a mosószóda vizes oldatát a kémcsövek tartalmához öntve, az első és a harmadik kémcsőben pezsgést láttunk.

A többi esetben változás nem volt látható.

Határozza meg a tapasztalatok segítségével a kémcsövek tartalmát! Minden megfigyelést indokoljon meg! Ahol kémiai reakció is lejátszódott, írjon egyenletet!

#### 5. feladat (29. 61.)

Brómos vizet öntünk az alábbi anyagokhoz, majd jól összerázzuk a kémcső tartalmát:

- a) tömény hangyasavoldat
- b) benzin
- c) 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es kálium-jodid-oldat, amely keményítőt tartalmaz
- d) 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es NaOH-oldat
- e) 1 mol/dm<sup>3</sup>-es konyhasóoldat

Írja le minden kémcső esetén a tapasztalatokat, amelyeket indokoljon is meg! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

#### 6. feladat (8.)

Hidrogén-peroxid-oldathoz

- 1) keményítőt tartalmazó kálium-jodid-oldatot adunk.
- 2) barnakőport adunk.
- a) Mit tapasztalunk? Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!
- b) Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid az 1) pontban?
- c) Milyen célt és hogyan szolgál a 2) pontban a barnakőpor, mi a vegyület képlete?
- d) Hogy nevezzük a 2) pontban végbemenő folyamatot az oxidációs szám-változás szempontjából, és mit jelent ez a kifejezés?
- e) A reakció melyik termékét, mivel és hogyan mutathatjuk ki a 2) pontban lezajló reakció során?
- f) Soroljon fel három lehetőséget a hidrogén-peroxid hétköznapi felhasználására!

#### 7. feladat (1. 6.)

Három kémcsőben NaOH-t, NaCl-t és KNO<sub>3</sub>-t (azonos anyagmennyiségben) oldunk vízben. A NaOH oldódása során a kémcső felmelegszik, a KNO<sub>3</sub> esetén lehűl, míg a NaCl-t tartalmazó kémcsövet megfogva nem tapasztalható érzékelhető változás. A három anyag oldáshője a következő: +4 kJ/mol, +35 kJ/mol, -42 kJ/mol.

- a) Melyik anyaghoz melyik érték tartozik?
- b) Melyik két energiaváltozástól függ az oldáshő értéke, és milyen azok előjele?
- c) Definiálja az oldáshő fogalmát!
- d) Rajzolja meg egy endoterm oldódás hozzávetőleges energiadiagrammját, amelyen egyszerre szemlélteti mindhárom a b) pontban említett energiaváltozást!
- e) Írja fel a KNO<sub>3</sub> oldódásának ionegyenletét!

#### 8. feladat (2. 3.)

Négy kémcsőben ismeretlen sorrendben acetone, benzin, éter, illetve desztillált víz található. A kémcsövek tartalmából egy keveset páronként összeöntöttünk, és a következő elegyedési táblázat által leírt tapasztalatokat láttuk:

(+: elegyedik, -: nem elegyedik)

|           | 1. kémcső | 2. kémcső | 3. kémcső | 4. kémcső |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. kémcső | ---       | +         | +         | +         |
| 2. kémcső |           | ---       | -         | +         |
| 3. kémcső |           |           | ---       | -         |
| 4. kémcső |           |           |           | ---       |

Ezek után mind a négy kémcső maradékához egyenként jódkristályt adtunk. A jód az első és második kémcsőben lévő folyadékban barna színnel oldódott.

- Melyik anyag melyik kémcsőben volt?
- Miért oldódott barna színnel a jód az első és a második kémcsőben?
- Hogyan viselkedett a jód a harmadik és a negyedik kémcsőben? Indokolja meg a tapasztalatokat mindkét esetben!

### 9. feladat (59. 65. 66. 67.)

Hasonlítsa össze az ezüstitűkőr- és a Fehling-próbát a következő szempontok alapján!

- Minek a kimutatására szolgálnak?
- Mi a pozitív próba tapasztalata és milyen anyag megjelenésének köszönhető?
- Milyen típusú reakció játszódik le mindkét folyamat során?
- A következő anyagok közül válogassa ki azokat, amelyek adják ezeket a próbákat: aceton, hangyasav, maltóz, keményítő, formaldehid, glükóz, szacharóz, tojásfehérje
- A kiválasztott anyagok közül írja fel az egyikkel az ezüstitűkőr-próba reakcióját, egy másikkal pedig a Fehling-próbáét!

### 10. feladat (9.)

Laboratóriumban nitrogén-dioxid gázt állítunk elő, melyet átlátszó falú ampullába töltünk standard hőmérsékleten. Az ampullát lezárjuk. Ezután a nitrogén-dioxid egy része dimerizálódik. Mivel ez a folyamat egyensúlyra vezet, megvárjuk, hogy a fenti körülmények között beálljon az egyensúly. A dimerizáció exoterm hőszínezetű.

- Írja fel az egyensúlyi folyamatot!
- Milyen színűek a gáztérben jelenlévő gázok?
- Hogyan változott a nyomás az ampullában a kezdeti időpillanathoz képest? Miért?
- Mit tapasztalhatunk, ha az ampullát forró (kb. 60 C°-os) vízbe tesszük? Miért?
- Hogyan érhetnénk el, hogy az ampulla tartalmának színe elhalványodjon?
- Mi a neve és hogyan szól az az elv, amely az előző két pontban érvényesült?
- Milyen anyagokból állíthatunk elő nitrogén-dioxidot laboratóriumban? Írjon reakcióegyenletet is!

### 11. feladat (22. 23.)

Nátrium-szulfát- és nátrium-klorid-oldatokat elektrolizálunk. Kevés fenolftalein indikátor hozzáseppentése után külön-külön mindkét oldatba két grafitrudat mártunk, amelyeket vezetékkel egy 9 V-os elemhez csatlakoztattunk.

- a) Mit tapasztalunk?
- b) Írja fel az egyes elektródokon végbemenő folyamatokat mindkét oldat esetén!
- c) Hogyan mutatná ki a nátrium-klorid-oldatból az anódon keletkező terméket? Írja fel a kimutatás alapjául szolgáló reakcióegyenletet is!
- d) Hogyan változna az egyes oldatok összetétele, ha hosszabb ideig elektrolizálnánk azokat?

#### 12. feladat (58.)

Négy kémcsőben egyenként a következő anyagok vannak: víz, metil-alkohol, hangyasav és piridin. Mindegyik kémcsőbe kérgétől megtisztított kis nátriumdarabkát dobunk.

- a) Mit tapasztalunk az egyes kémcsővekben?
- b) Írja fel a kémcsővekben végbemenő reakciók egyenletét és nevezze meg a termékeket!
- c) Milyen típusú reakciók mentek végbe, és mi volt a nátrium szerepe?

#### 13. feladat (51.)

Gázfejlesztő készülékben forró homokra (kb. 160 °C) etil-alkohol és tömény kénsav 1:3 térfogatarányú elegyét csepegtetjük.

- a) Milyen gáz képződik?
- b) A gázt gázfelfogó hengerben felfogjuk, és meggyújtjuk. Mit tapasztalunk és miért? Írjon reakcióegyenletet is!
- c) A képződő gáz egy másik részletét brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Írjon reakcióegyenletet is!
- d) A gáz harmadik részletét kénsavval megsavanyított kálium-permanganát-oldatba vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Mi képződik a gázból a kálium-permanganát hatására?
- e) A feladatban szereplő folyadékelegyből (etil-alkohol és tömény kénsav) szimmetrikus éter is keletkezhet. Melyik és milyen körülmények között?
- f) Hogyan állítana elő tisztán etil-metil-étert?

#### 14. feladat (43.)

A következő gázokat szeretnénk előállítani **laboratóriumban** sósav segítségével:

- a) kén-hidrogén
- b) kén-dioxid
- c) szén-dioxid
- d) klór
- e) hidrogén

Milyen anyagokkal kell reagáltatnunk a sósavat az egyes esetekben? Nevezze meg az anyagokat! Írjon reakcióegyenletet is a gázok előállítására!

#### 15. feladat (68. 69.)

Öt kémcsőben egyenként 5 cm<sup>3</sup> tojásfehérje-oldat van. Külön-külön a következő anyagokat adtuk hozzájuk:

- 1) réz(II)-szulfát-oldat
- 2) szilárd konyhasó
- 3) tömény sósav
- 4) nátrium-hidroxid-oldat, majd 1 csepp híg réz(II)-szulfát-oldat, és összerázzuk

5) tömény salétromsavoldat

a) Mit tapasztalunk az egyes esetekben?

b) Melyik változás reverzibilis, és hogyan befolyásolható az egyensúlyi rendszer?

c) Mi a neve a 4) pontban leírt reakciónak? Honnan kapta a nevét?

d) Mi a neve az 5) pontban végbemenő folyamatnak? Milyen fehérjék adják ezt a próbát? Hogyan reagálnak más fehérjék?

#### 16. feladat (20.)

Főzőpoharakban a következő oldatok vannak (mindegyik 1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú):

1) vas(II)-szulfát-oldat,

2) réz(II)-szulfát oldat,

3) cink-szulfát-oldat,

4) nikkel(II)-szulfát-oldat.

Mindegyik oldatba vaslemezt teszünk, majd néhány percnyi várakozás után kivesszük a vaslemezt.

a) Melyik oldatokban ment végbe számottevő változás? Írja fel a reakcióegyenleteket ionos formában!

b) Hogyan változott (nőtt vagy csökkent) a vaslemez tömege az előbbi oldatokban és miért?

c) A fenti 4 oldatból a megfelelő fémmel standard elektródokat készítünk. Írja fel két olyan galvánelemnek az egyezményes jelölését (celladiagramját), melyek

i) egyikében a nikkel elektród az anód,

ii) a másikban a nikkel elektród a katód.

d) Hogyan számoljuk ki egy galvánelem elektromotoros erejét? Számolja ki az előző pontban felírt két galvánelem esetén!

e) Hányféle galvánelemet hozhatunk létre a feladat oldataiból és a megfelelő fémekből összeállított 4 elektródból? Hogy nevezzük ezek közül a legnagyobb elektromotoros erővel rendelkező galvánelemet?

#### 17. feladat (57.)

Három kémcsőben különböző folyadékok vannak. Mindegyikbe előzőleg kihevített rézdrótot mártunk. Az egyes kémcsövekben sorban a következő anyagok keletkeztek:

1) aceton

2) ecetsav

3) acetaldehid

a) Mi volt az egyes kémcsövekben eredetileg?

b) Milyen egyéb tapasztalatra tehattünk szert közben és miért?

c) Írja fel az egyes kémcsövekben végbemenő reakciók egyenletét!

d) Milyen szerepe volt a kihevített rézdrótnak?

e) Fogalmazza meg az oxidáció, illetve a redukció fogalmát az oxigénátmenet alapján!

#### 18. feladat (46.)

Két, desztillált vízzel félig töltött üvegcsőbe néhány csepp fenolftaleinoldatot teszünk, majd az egyikbe nátrium-, a másikba káliumdarabkát dobunk. Szedje pontokba, hogy milyen hasonló, illetve eltérő jelenségeket tapasztalhattunk! Minden részletre térjen ki! Válaszát minden esetben indokolja, és ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

### 19. feladat (14. 15. 16.)

Sorszámozott kémcsövekben az alábbi anyagok fehér porát kaptuk meg azonosítás céljából.

ezüst-nitrát

nátrium-hidroxid

kalcium-karbonát

nátrium-karbonát

nátrium-foszfát

nátrium-nitrát

Első lépésként desztillált vizet öntünk a kémcsövekbe. Azt tapasztaljuk, hogy az 5-ös kémcső tartalma nem oldódik fel. Ezután háromfelé öntjük azoknak a kémcsöveknek a tartalmát, amelyekben a szilárd anyagok feloldódtak. Az így kapott három sorozat közül az egyikhez fenolftaleinindikátort csepegtetünk. Ekkor a 2-es, 3-as és 6-os kémcsövekben lila szín megjelenését tapasztaljuk. Ezt követően a második sorozathoz sósavat öntünk, aminek hatására a 2-es kémcsőben pezsgést látunk, valamint az 1-es kémcsőben fehér csapadék leválása figyelhető meg.

a) Hányas számú kémcsövek tartalmát lehet ez alapján beazonosítani? Mi van ezekben a kémcsövekben? A megfelelő anyagok képletének megadásával válaszoljon!

b) Minek köszönhető a lila szín megjelenése az említett három kémcsőben? Válaszát a megfelelő folyamatok egyenletének felírásával támassza alá!

c) Melyik oldat harmadik részletét öntsük ketté, és adjuk utána a beazonosítatlanul maradt két oldat harmadik részletéhez, hogy megkülönböztethessük őket? Mit tapasztalunk ekkor? Írja fel a megkülönböztetés alapjául szolgáló kémiai egyenletet!

### 20. feladat (4.)

Kémcsövekben lévő kálium-klorid-oldat, kálium-bromid-oldat és kálium-jodid-oldat három-három részletéhez külön-külön klóros vizet, brómos vizet és jódos vizet öntünk.

a) Az alábbi táblázatba írjon + jelet oda, ahol kémiai reakció játszódik le!

|                  | <b>klóros víz</b> | <b>brómos víz</b> | <b>jódos víz</b> |
|------------------|-------------------|-------------------|------------------|
| <b>KCl-oldat</b> |                   |                   |                  |
| <b>KBr-oldat</b> |                   |                   |                  |
| <b>KI-oldat</b>  |                   |                   |                  |

b) Magyarázza meg, hogy miért csak ezekben az esetekben játszódik le kémiai reakció!

c) Válassza ki az egyik folyamatot és írja fel a végbemenő reakció egyenletét!

d) Azon kémcsövek tartalmához, melyekben reakció játszódott le, benzint öntünk, majd jól összerázzuk a keveréket. Mit tapasztalunk? Mi ennek az oka? Adjon részletes magyarázatot!

e) Mi a neve az előző pontban leírt eljárásnak?

### 21. feladat (7.)

Hasonlítsa össze az ammónia és a hidrogén-klorid gázokkal végzett szökőkút kísérletet az alábbi táblázatban megadott szempontok segítségével!



| Szemponatok   | ammónia                 | hidrogén-klorid         |
|---|-------------------------|-------------------------|
| <b>Előállítás</b><br>(ahol lehet, írjon egyenletet is)  |                         |                         |
| <b>Hogyan fogjuk fel az előállított gázt? Miért?</b>  |                         |                         |
| <b>Hogyan győződünk meg arról, hogy a gáz felfogására használt eszköz megtelt az adott gázzal?</b><br>(írjon egyenletet is) |                         |                         |
| <b>A gáz mely tulajdonsága miatt lehet a szökőkutat előidézni?</b>  |                         |                         |
| <b>Hogyan változik a színe a beáramló folyadéknak?</b><br>(milyen színűből milyen színű lesz)                               | Indikátor: fenolftalein | Indikátor: metilnarancs |
| <b>Milyen kémhatású a lombikban lévő oldat?</b><br>Egyenlet felírásával támassa alá válaszodat!                             |                         |                         |

## 22. feladat (42.)

Egy kémcsövet 2/3 részéig megtöltünk kénporral, megolvadásig, majd forrásig hevítjük. A forrásban lévő anyagot hideg vízbe öntjük.

a) Írja le részletesen a közben tapasztaltakat!

b) Milyen rácsban kristályosodik a kén? Jellemezze részletesen a rácspontokban lévő kémiai részecskéket!

c) Fogalmazza meg pontról pontra, hogy mi az oka a kén halmazállapotában bekövetkező változásoknak!

d) A hideg vízből kivesszük a lehűlt ként, és napokig állni hagyjuk egy óraüvegen. Mi történik vele?

## 23. feladat (63.)

Sorszámozott kémcsövekben ismeretlen sorrendben glicerin, olajsav és tejsav található.

a) Hogyan azonosítaná a kémcsövek tartalmát? A tálcán ehhez desztillált víz és pH-papír áll a rendelkezésére. Értelmezze az azonosítás lényegét!

b) A három vegyület közül melyik kettőből épül fel az a vegyület, amely állati zsírok és növényi olajok alkotója? Írja fel a vegyület képződését bemutató kémiai reakciót! Funkciós csoportját tekintve melyik vegyületcsoportba tartozik a képződött termék?

#### 24. feladat (64. 65. 67.)

Négy számozott óraüvegen ismeretlen sorrendben a következő fehér porok vannak: szőlőcukor, szacharóz, karbamid, keményítő. Az azonosításuk során az alábbi három vizsgálatot a porokból kivett mintákkal külön-külön végeztük el. A tapasztalatokat táblázatban foglaltuk össze.

| az anyag sorszáma | hideg vízben való oldás             | a fehér por hevítése  | ezüsttükör-próba elvégzése az anyag vizes oldatával |
|-------------------|-------------------------------------|---|---|
| 1.                | oldódik                             | színtelen, szúrós szagú gáz távozása, a kémcső szájához tartott nedves pH papír lúgos kémhatást mutat | nincs változás                                      |
| 2.                | oldódik                             | sárga elszíneződés, édeskés szag  | a kémcső falán vékony ezüstréteg jelenik meg        |
| 3.                | nem oldódik, opálos oldat alakul ki | fekete elszíneződés, kellemetlen szag   | barnás színű lesz az oldat                          |
| 4.                | oldódik                             | világosbarna elszíneződés, édeskés szag   | nincs változás                                      |

a) Melyik sorszám, melyik anyagot rejtheti?

b) Milyen gáz képződhet az 1-es sorszámú anyag hevítése során? Mi az ekkor keletkezett anyag neve, és milyen jelentőséggel bír?

c) Írja fel a 2-es sorszámú anyag ezüsttükör-próbájának egyenletét!

#### 25. feladat (17.)

Egy tálcán a következő anyagok állnak rendelkezésünkre:

sósav (2 mol/dm<sup>3</sup>)

kénsavoldat (1 mol/dm<sup>3</sup>)

ammóniaoldat (2 mol/dm<sup>3</sup>)

bárium-nitrát-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)

szódabikarbóna vizes oldata (1 mol/dm<sup>3</sup>)

cinkgranulátum

A felhasználásukkal végrehajtottunk négy kémcsőkísérletet, amely során egy sav-bázis-, egy redoxi-, valamint egy csapadékképződéssel járó (nem redoxi-), és egy gázfejlődéssel járó (szintén nem redoxi-) reakció megy végbe. Írja be a kémcsövekben lejátszódó lehetséges folyamatok egyenletét a táblázat első oszlopába (ugyanaz a reakció nem szerepelhet két helyen), majd tegyen egy + jelet a megfelelő helyre aszerint, hogy az adott reakció még hová sorolható be.

(A helytelen jelölések száma csökkenti a helyes jelölések után járó pontokat!)

| Reakcióegyenlet                | sav-bázis foly. | redoxireakció | csapadékképz. | gázfejlődés | egyesülés | bomlás | helyettesítés | cserebomlás | közömbösítés |
|--------------------------------|-----------------|---------------|---------------|-------------|-----------|--------|---------------|-------------|--------------|
| sav-bázis folyamat:            |                 |               |               |             |           |        |               |             |              |
| redoxireakció:                 |                 |               |               |             |           |        |               |             |              |
| csapadékképződés (nem redoxi): |                 |               |               |             |           |        |               |             |              |
| gázfejlődés (nem redoxi):      |                 |               |               |             |           |        |               |             |              |

## 26. feladat (53.)

Sorszámozott kémcsövekben a következő folyadékok vannak:

1. benzol, 2. hex-1-én, 3. hexán

Először mindhárom mintából egy keveset (sárga színű) brómos vízhez adtunk egy-egy kémcsőben, majd összeráztuk. Ezután mindhárom mintából néhány cseppet meggyújtottunk egy-egy óraüvegen.

a) Melyik kémcsőben mit tapasztalhattunk? Adjon részletes magyarázatot! Ügyeljen a tapasztalat és a magyarázat szétválasztására!

b) Írja fel a közben végbement kémiai reakció(ka)t! Nevezze el a terméke(ke)t!

c) Hogyan azonosítaná a három vegyületet a második kísérlet segítségével? Adja meg a tapasztalatokat és a magyarázatukat összehasonlító módon! (Melyik vegyület hogyan viselkedett a többihez képest? Mi az oka ennek?)

d) Írja fel a hexán égésének egyenletét!

#### 27. feladat (27.)

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben sötét színű porok vannak: grafit, réz(II)-oxid, cink. Azonosítás céljából 20 tömeg%-os sósavat öntünk hozzájuk, majd a heves reakciót nem mutató kémcső(vek) tartalmát enyhén melegítjük is.

a) Mit tapasztalunk az egyes kémcsővekben?

b) Magyarázza meg a tapasztalatokat! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

c) Mi történik akkor, ha desztillált vizet öntünk abba a kémcsőbe, amelyben előzőleg a réz(II)-oxidhoz sósavat öntöttünk? Mi az oka a változásnak?

d) A maradék réz(II)-oxid porunkat szeretnénk rézzé redukálni. Melyik reakcióterméket hogyan tudnánk felhasználni ehhez?

#### 28. feladat (40.)

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben azonos térfogatú desztillált víz, csapvíz és kalcium-klorid-oldat van. Szappanforgácsot adtunk a kémcsővek tartalmához, majd alapos és azonos számú rázás után megmértük a kémcsővekben a keletkezett szappanhab magasságát. Az első kémcsőben nemhogy hab nem keletkezett, de még zavaros is lett annak tartalma. A második kémcsőben 4 cm magas hab képződött. A harmadik kémcsőben 1,5 cm magas hab képződött.

a) Melyik kémcső mit tartalmazott eredetileg?

b) Mit modelleztünk az első kémcső tartalmával? Mi a tapasztalat magyarázata ebben az esetben? Írjon reakcióegyenletet is!

c) Írjon két olyan anyagot, melyet az első kémcső tartalmához adva elérhetnénk, hogy mégis hab képződjön a szappannal való összerázás során! Adja meg az anyagok hétköznapi nevét, kémiai nevét és a képletét!

d) Milyen eljárást modellezhettünk így a c) pontban?

e) Milyen más hasonló eredményre vezető eljárásokat ismer? Írjon még kettőt!

#### 29. feladat (29.)

Gázfejlesztőben ammónium-klorid felhasználásával ammóniagázt állítunk elő. Megtöltünk vele egy kémcsövet, amit egy higanyt tartalmazó edénybe nyílásával lefelé állítunk úgy, hogy a kémcsőbe jutott higany felszínére előzőleg egy orvosi széntablettát tettünk.

a) Mi történik kis idő elteltével?

b) Mi a tapasztalat magyarázata?

c) Mi a jelenséget okozó folyamat neve?

d) Mi az ammónium-klorid hétköznapi neve és milyen anyaggal reagáltathattuk az ammóniagáz előállításához? (Írjon a lehetséges reagensekre egy példát!)

e) Írja fel az ammónia előállításának reakcióegyenletét!

f) Hogyan kell felfogni az ammóniagázt a kémcsőben és miért?

g) Mi történt volna, ha higany helyett vizet teszünk az edénybe?



**32. feladat (66.)**

Két kémcső egyikében maltóz, a másikban szacharóz található. Ezüstitűkőr-próba segítségével kell megkülönböztetni azokat.

- a) Hogyan végezné el a próbát? Milyen oldatokat, milyen sorrendben öntene össze?  
 b) Mi a hétköznapi neve ezeknek az anyagoknak, és mi az eredetük?  
 c) Írja be az alábbi táblázatba a hiányzó információkat!

| Diszacharid neve | Építőegységeinek neve | Kötés típusa az építőegységek között<br><br>(a gyűrűk mely sorszámú szénatomjukon keresztül kapcsolódnak össze: 1-4 vagy 1-2) | Van-e redukáló hatása (igen vagy nem) | Milyen a molekula alakja (megtört vagy megnyúlt) |
|------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|--|
| Maltóz           |                       |   |                                       |  |
|                  |                       |   |                                       |  |
| Szacharóz        |                       |   |                                       |  |
|                  |                       |   |                                       |  |

**33. feladat (33.)**

Három sorszámozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben az alábbi oldatok vannak:

nátrium-szulfát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

nátrium-hidrogén-szulfát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

nátrium-hidrogén-karbonát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

Az oldatokat ketté öntöttük, és fenolftalein, valamint metilnarancs indikátorokat cseppentettünk hozzájuk. Az alábbi táblázat tartalmazza a tapasztalatokat.

|                    | 1. sz. kémcső | 2. sz. kémcső | 3. sz. kémcső |
|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| fenolftalein színe | lila          | színtelen     | színtelen     |
| metilnarancs színe | sárga         | vörös         | sárga         |
| oldat kémhatása    |               |               |               |

- a) Egészítse ki a táblázat üresen hagyott részeit!  
 b) Milyen oldatok vannak az egyes kémcsővekben?  
 c) Írja fel a kémhatások kialakulását bizonyító kémiai egyenleteket!

**34. feladat (46. 62.)**

Kérgétől megtisztított nátriumdarabkát dobunk vízbe, illetve etil-alkoholba. Az alábbi táblázatban összehasonlítottuk a két folyamatot. Töltse ki a hiányzó részeket!

|  | Nátrium reakciója vízzel                            | Nátrium reakciója etil-alkohollal |
|--|---|-----------------------------------|
| A nátrium viselkedése  |   | nem túl hevesen elreagál          |
| Reakcióegyenlet  |   |                                   |
| A reakció típusa   |   | redoxireakció                     |
| A keletkezett vegyület neve  | nátrium-hidroxid                                    |                                   |
| A keletkezett vegyület színe, halmazállapota standard körülmények között |   | fehér, szilárd                    |
| A keletkezett vegyület vizes oldatának kémhatása                         | lúgos   |                                   |
| A fenti kémhatás bizonyítása reakcióegyenlettel                          | $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$ |                                   |

**35. feladat (49.)**

Égetett mész és mészkő azonosítását kaptuk feladatul. Ehhez különböző műveleteket hajtottunk végre a két anyag mintáival.

a) Válogassa szét az egyes tapasztalatokat anyagonként! Írja a tapasztalat után a megfelelő anyag(ok) **képletét**, vagy **húzzon egy vízszintes vonalat**, ha egyikre sem igaz!

A tapasztalatok:

1. vízben nem oldódik
2. sósavval reagáltatva gáz képződik
3. vizes oldata lúgos kémhatású
4. vízzel reagál
5. hevítve csökken a minta tömege
6. vízben oldva a kémcső fala felmelegszik
7. hidrogén-klorid-oldat hatására elreagál
8. vizes oldata savas kémhatású

b) Írja fel a műveletek során végbemenő reakciók egyenletét!

### 36. feladat (47.)

Egy-egy kémcsőben magnézium-szulfát-, illetve alumínium-szulfát-oldat van.

a) Mindkét kémcsőbe nátrium-hidroxid-oldatot adagolunk egészen addig, amíg változás tapasztalható.

Milyen változás tapasztalható? (A pontos tapasztalatot írja le!) Írja fel a bekövetkező változás(ok) ionegyenletét!

b) Ezt követően mindkét kémcső tartalmát ketté öntjük, majd további nátrium-hidroxid-oldatot öntünk az oldatok egyik részletéhez.

Mi történik? Írja fel a további változás(ok) ionegyenletét!

c) A továbbiakban az oldatok másik részletéhez sósavat öntünk.

Milyen változás történik? Írja fel a változás(ok) teljes (azaz nem ion) egyenletét! Milyen típusú reakció(k) megy/mennek végbe?

### 37. feladat (34.)

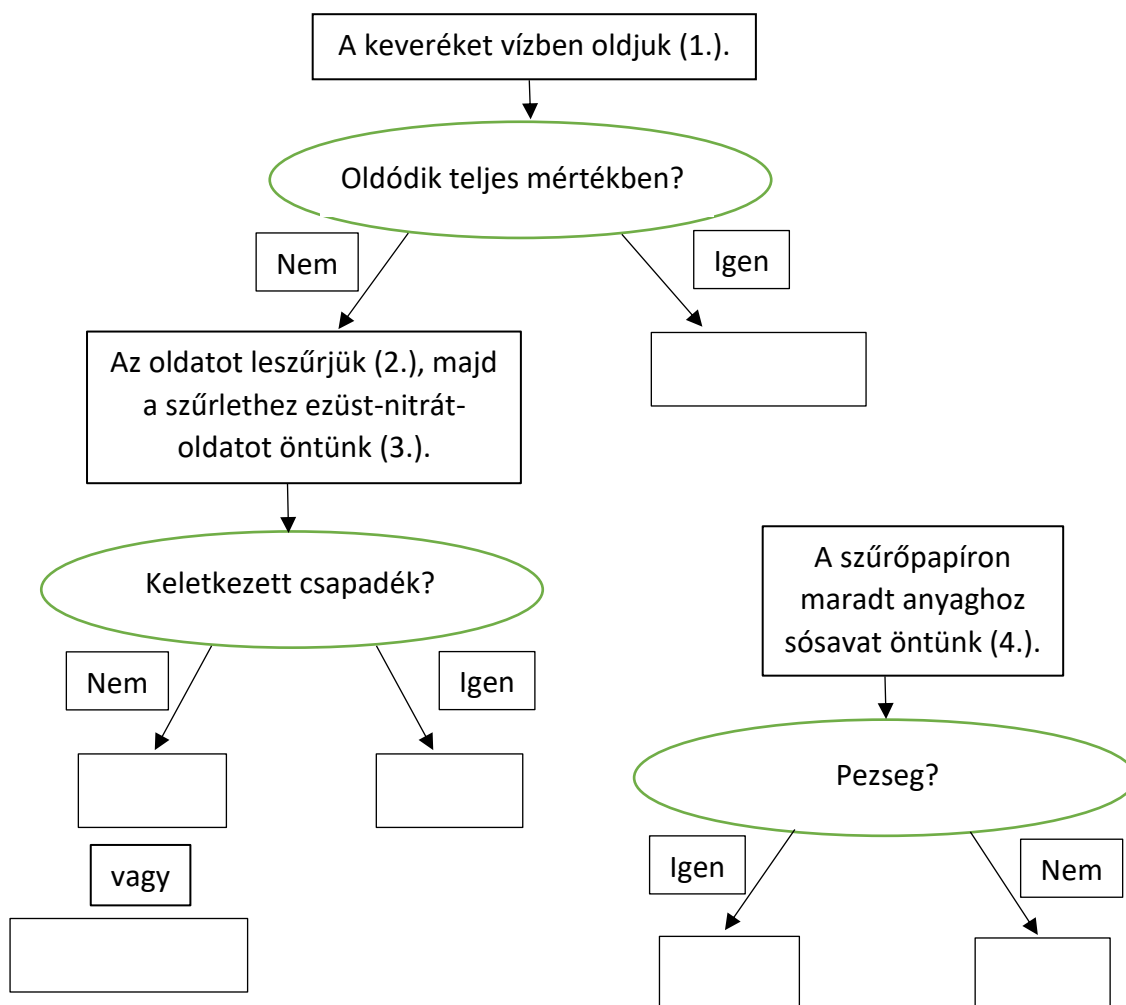
Adott négy szilárd anyag: szilícium-dioxid, kalcium-karbonát, nátrium-klorid és kálium-nitrát. Egy edényben közülük bármelyik kettő keveréke van.

a) A keverékkel az alábbi műveleteket hajtjuk végre:

1. vízben oldjuk
2. a kapott oldatot leszűrjük
3. a szűrlethez ezüst-nitrát-oldatot adunk
4. a szűrőpapíron maradt szilárd anyaghoz sósavat öntünk



Töltse ki a megfelelő vegyület(ek) képletének/képleteinek beírásával az alábbi ábrát!



b) Mi a feladatban szereplő vegyületek hétköznapi neve?

### 38. feladat (54.)

a) Hogyan tudna etil-klorid vizes oldatából kiindulva fehér csapadékot nyerni? A következő anyagok vizes oldatát használhatja fel: salétromsav, ezüst-nitrát, nátrium-hidroxid. Írja le az egyes lépéseket és írjon reakcióegyenleteket is!

b) Hogyan lehet a fenti anyagok segítségével barnásfekete csapadékot előállítani? Írjon reakcióegyenletet is!

### 39. feladat (55. 56.)

Adottak az alábbi anyagok vizes oldatai:

a) fenol

b) szénsav

c) ecetsav

d) nátrium-fenoxid

e) nátrium-hidrogén-karbonát

f) nátrium-acetát

Meg lehet-e különböztetni az alábbi táblázatban jelölt oldatpárokat a hozzájuk megadott harmadik oldat segítségével? Töltse ki értelemszerűen a táblázatot! Ahol nincs változás, ott tapasztalatként csak annyit írjon: „Nincs.”.

| Megkülönböztetendő oldatok | A felhasznált harmadik oldat | Megkülönböztethetők-e? | Tapasztalat |
|----------------------------|------------------------------|------------------------|-------------|
| a) és c)                   | e)                           |                        | a) esetén:  |
|                            |                              |                        | c) esetén:  |
| d) és e)                   | c)                           |                        | d) esetén:  |
|                            |                              |                        | e) esetén:  |
| a) és b)                   | f)                           |                        | a) esetén:  |
|                            |                              |                        | b) esetén:  |
| d) és f)                   | b)                           |                        | d) esetén:  |
|                            |                              |                        | f) esetén:  |

Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit, majd fogalmazza meg általánosan azt az elvet, amelyen a megkülönböztetések alapulnak!

#### 40. feladat (13.)

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben három színtelen folyadék van: ezüst-nitrát-oldat, nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid-oldat. A tálcán három reagens áll a rendelkezésére, hogy megkülönböztesse a három folyadékot: sósav ( $2 \text{ mol/dm}^3$ ), salétromsavoldat ( $1 \text{ mol/dm}^3$ ) és ammóniaoldat ( $2 \text{ mol/dm}^3$ ). A folyadékokat háromfelé osztja, és az így kapott részletekhez rendre hozzáönt először egy keveset, majd többet a reagensekből, és feljegyzi a tapasztalatokat. Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

- Melyik eset(ek)ben tapasztalt pezsgést és miért? Írjon reakcióegyenlet(ek)et!
- Melyik eset(ek)ben tapasztalt csapadékképződést? Milyen színű csapadék(ok) képződött/képződtek? Írjon reakcióegyenlet(ek)et!
- Mi történt akkor, amikor az ezüst-nitrát-oldathoz feleslegben öntött ammóniaoldatot? Írjon reakcióegyenletet is!
- Melyik eset(ek)ben ment végbe kémiai reakció szemmel látható változás nélkül? Mi a neve a reakciótípusnak? Hogyan lehetett volna kimutatni a lejátszódását?
- Melyik reagens egyedüli használatával tudja megkülönböztetni a folyadékokat és miért?

#### 41. feladat (25.)

A következőkben egy darabka háztartási alufóliával kísérletezünk.

Először két darabra tépjük, majd az egyik darabot vizet tartalmazó főzőpohárba tesszük.

a) Mi történik és miért?

A másik darab alufóliát először higany(II)-klorid-oldatot tartalmazó főzőpohárba tesszük, majd kis idő elteltével kivesszük onnan, megtöröljük és három további darabra tépjük. Az első darabot hagyjuk egy óraüvegen levegőn állni. A másik darabot desztillált vízbe tesszük, míg a harmadik darabot nátrium-hidroxid-oldatba.

b) Mi történik az egyes alumínium darabokkal és miért? Írjon reakcióegyenleteket is!

**42. feladat (42.)**

Kémcsőbe réz(II)-oxidot teszünk, majd a kémcsövet szájával lefelé, a vízszinteshez képest kissé ferdén állványba rögzítjük. Oldalcsöves kémcsőben hidrogéngázt fejlesztünk, amit üvegcsövön keresztül a réz(II)-oxidra vezetünk. Megvárjuk, amíg a hidrogén megtölti a kémcsövet, majd alulról hevítjük a réz(II)-oxidot.

- Mi történik néhány perc múlva? Válaszát reakcióegyenlettel támassza alá!
- Mi volt a hidrogén szerepe? Miért?
- Hogyan lehet egyszerűen hidrogént előállítani ehhez a kísérlethez? Írjon reakcióegyenletet!
- Milyen biztonsági óvintézkedést kell tenni nagyobb mennyiségű hidrogén felhasználása előtt? Miért?
- Mi a jelentősége a szájával lefelé, ferdén befogott kémcsőnek?

**43. feladat (35.)**

Négy, üveglappal lefedett gázfelfogó hengerben négy különböző, színtelen gáz található, amelyeket az alábbi módon állítottunk elő:

- kb. 30 tömeg% töménységű salétromsav és elemi réz reakciója során képződik
  - víz elektrolízise során az anódon képződik
  - szilárd nátrium-klorid és tömény kénsav reakciója során képződik
  - szilárd ammónium-klorid és kalcium-hidroxid keverékének melegítésekor képződik
- Írja le az egyes gázok előállításának egyenletét! Jelölje a szóban forgó gázt egy felfelé mutató nyíllal a képlete mellett!  
Az első kettő [ i ) és ii ) jelű ] és az utolsó kettő [ iii ) és iv ) jelű ] hengert páronként egymás felé fordítjuk, majd az üveglapot kihúzzuk közülük, tehát egyesítjük a gáztereket.
  - Milyen eltérő tapasztalat látható az egyes esetekben? Miért? Írjon reakcióegyenletet is!
  - Milyen közös tapasztalatot érzékelhetünk a hengerek összefordításakor? Miért?

**44. feladat (50.)**

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben sárgás színű folyadékok vannak: jódos víz, metilnarancsoldat, vas(III)-klorid-oldat. A folyadékok azonosításához az alábbi reagensek állnak rendelkezésre: sósav ( $1 \text{ mol/dm}^3$ ), nátrium-hidroxid-oldat ( $1 \text{ mol/dm}^3$ ), kálium-jodid-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ ), benzin. Minden folyadékot **egy anyag felhasználásával**, pozitív próbával kell azonosítani.

- Melyik folyadékot, melyik anyag felhasználásával lehet azonosítani? Írja le a pozitív tapasztalatot és ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!
- Mi történik, ha a vas(III)-klorid kimutatása után a keletkezett termékhez sósavat öntünk? Válaszát reakcióegyenlettel támassza alá!
- Hogyan lehet a vas(III)-klorid-oldatot másképp is kimutatni a rendelkezésre álló anyagok segítségével? Írjon reakcióegyenletet is!

**45. feladat (60.)**

Egy tálcán négy kémcsőben ismeretlen sorrendben paraffin, szappanreszelék, borkősav és porcukor található. Meghatározásukhoz három kísérletet hajtunk végre kisebb mintáikkal.

- Töltse ki a táblázatot a megfelelő tapasztalatokkal, majd jelölje csillaggal azt, ami alapján az adott anyag beazonosítható!

|   | <b>paraffin</b> | <b>szappan</b> | <b>borkósav</b> | <b>porcukor</b> |
|---|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| vízben oldjuk őket (szükség esetén rázzuk)  |                 |                |                 |                 |
| szódabikarbóna vizes oldatát adjuk hozzájuk |                 |                |                 |                 |
| melegítjük őket                             |                 |                |                 |                 |

b) Mi a szabályos kémiai neve a borkósavnak?

c) Hány sztereoizomere van a borkósavnak? Miért?

d) Milyen monoszacharid egységekből épül fel a porcukor molekulája? Adja meg a pontos kémiai nevüket!

#### 46. feladat (32.)

Kémiaórán a foszfor két allotróp módosulatával (vörös és fehér) kísérleteztünk. Elsőként egy fémlap két végére egymástól kb. 10-12 cm-re elhelyeztünk egy darabkát a fehérfoszforból és egy keveset a vörösfoszforból, majd alulról Bunsen-égővel melegítettük a fémlapot a két módosulat közötti távolság felénél, amíg mindkét módosulat meggyullad. Az égés során keletkezett égéstermék nagy részét szájával lefelé fordított fűzőpohárral felfogtuk, majd a fűzőpohárba előzőleg metilnarancs-indikátorral megszínezett vizet töltöttünk.

Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

a) Melyik módosulat fog előbb meggyulladni, és emiatt hogyan tárolják ezt a módosulatot?

b) Írja fel a foszfor égésének egyenletét! Mi a fehér füstöt alkotó anyag neve?

c) Mit tapasztalunk az égéstermék vízben való oldásakor és miért? Válaszát egyenlet(ek) felírásával támassza alá!

#### 47. feladat (24.)

Egy tanuló az emelt szintű kémia érettségire készülve, a következő kísérletet hajtotta végre. Két kémcső közül az elsőbe desztillált vizet, a másodikba sósavat öntött, majd mindkettőbe fenoltaleinindikátort is cseppentett. Ezután a kémcsövek tartalmához magnéziumforgácsot adott. (Mindkét esetben a magnézium a meghatározó reagens, azaz a víz és a sósav feleslegben van.) Kis idő elteltével annak a kémcsőnek a tartalmát, amelyben nem észlelt heves változást, megmelegítette.

a) Válogassa ki az alábbi tapasztalatok közül azokat, amelyek valamelyik kémcsőre igazak és írja be a táblázat megfelelő helyére!

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. kezdetben heves reakció              | 5. nincs szemmel látható változás     |
| 2. melegítés során színváltozás látható | 6. melegítés hatására pezsgés látható |
| 3. lila szín megjelenése                | 7. nincs színváltozás                 |
| 4. pezsgés                              | 8. csapadékképződés                   |

| első kémcsőben | második kémcsőben |
|----------------|-------------------|
|                |                   |
|                |                   |
|                |                   |
|                |                   |

- b) Írja fel a két kémcsőben végbemenő folyamat egyenletét!
- c) A tanuló a második kémcsőben történt kémiai reakció után az alábbi megállapítást tette:  
 „A második kémcsőben a fenolftaleinindikátor semleges kémhatást mutat, mivel a keletkezett só nem hidrolizál, tekintettel arra, hogy erős sav és erős bázis sója.”  
 Hogyan értékeli ezt a következtetést?
- d) Hogyan lehetne az előző hibát elkerülni? Egyáltalán lehetséges-e?
- e) Azonos anyagmennyiségű magnéziumot reagáltatva a két esetben, hogyan viszonyul egymáshoz az egyes kémcsővekben keletkező gáz térfogata? (Továbbra is feltételezzük, hogy a magnézium a meghatározó reagens mindkét esetben.)

#### 48. feladat (30.)

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben hidrogén-klorid, nátrium-klorid és nátrium-hidroxid kb. 10 cm<sup>3</sup>, 1 mol/dm<sup>3</sup>-es vizes oldata van. Az alábbi táblázat első oszlopában lévő anyagokat adtuk a kémcsővek tartalmához, meghatározásuk céljából. A táblázat néhány tapasztalatot tartalmaz.

|                          | 1. kémcső   | 2. kémcső          | 3. kémcső          |
|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| kevés ezüst-nitrát-oldat | (1) ???     | (2) fehér csapadék | (3) fehér csapadék |
| kevés alumíniumreszelék  | (4) pezsgés | (5) ???            | (6) nincs változás |

- a) Mi lehet a két hiányzó tapasztalat?
- b) Határozza meg, hogy mi van a kémcsővekben!
- c) Írja fel az egyes esetekben végbemenő reakciók egyenletét! Jelölje, hogy melyik pontban megy végbe!

#### 49. feladat (52.)

Elszívófülke alatt főzőpohárba 3 mol/dm<sup>3</sup>-es koncentrációjú kénsavoldatot öntünk, majd kalcium-karbid-darabkát dobunk bele. Ezután részletekben hipót öntünk a pohárba. A pezsgést követően lángocskák jelennek meg a folyadék felszínén. A keletkezett gáz erősen kormozó lánggal ég.

Milyen folyamatok mennek végbe a főzőpohárban? Legalább 5 reakció lényegét először fogalmazza meg, majd reakcióegyenletét is írja le!

#### 50. feladat (59.)

A szerves kémiában két olyan eljárás is ismert, amely a láncvégi oxocsoport kimutatására alkalmas. Az egyik az ezüstitükör-próba (Tollens-próba), a másik a Fehling-próba. Válaszolja meg az alábbi kérdéseket ezzel kapcsolatban!

- Hogyan kell elkészíteni az ezüstitükör-próbához helyesen a reagenst? Elég, ha az anyagok nevét megadja a megfelelő sorrendben, koncentrációkat nem kell írnia.
- Hogyan lehet megkülönböztetni az acetont a formalintól a fenti reagens segítségével? Írja le, hogyan végezné el a próbát, és mit tapasztalna!
- Írja fel a lejátszódó folyamat egyenletét!
- Mit tartalmaznak a Fehling-próbához használt Fehling I. és Fehling II. oldatok?
- Adja meg a kálium-nátrium-tartarát összegképletét!
- Hogyan hajtja végre a Fehling-próbát, és mit tapasztal közben?
- Írja fel a Fehling-próba egyenletét glükózzal!

#### 51. feladat (5.)

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben sebbenzin, etil-acetát és etil-alkohol van. Meghatározás céljából ketté öntöttük a mintákat, és az első részlethez desztillált vizet adtunk, majd összeráztuk a kémcsövek tartalmát. Ekkor egyedül a második kémcsőben alakult ki egy fázis. A második részlethez ezután Lugol-oldatot csepegtettünk, majd ismét összeráztuk a kémcsövek tartalmát. A harmadik kémcsőben lila szín megjelenését láttuk.

- Mi van az egyes kémcsövekben?
- Milyen tapasztalataink lehettek az egyes esetekben a másik két kémcsőben?
- Hogyan viszonyul a keletkező elegy térfogata (kisebb, egyenlő, nagyobb) az elegyített folyadékok teljes térfogatának összegéhez, ha összeöntünk  $100\text{ cm}^3$  etanolt  $100\text{ cm}^3$  vízzel? Miért?
- Hány térfogatszázalékos lesz az így kapott oldat? Húzza alá a megfelelő választ!
  - 50% alatti
  - 50%-os
  - 50% feletti
- Írja fel az etil-acetát képződési egyenletét!

#### 52. feladat (39.)

Szilárd kálium-permanganátra sósavat csepegtetünk.

- Milyen gáz képződik? Írja fel a reakcióegyenletet!
- Írja le, hogyan állítja elő az ipar a klórgázt? Írjon reakcióegyenletet is!
- Hogyan fogjuk fel a keletkezett gázt? Miért?
- Ezután egy piros tulipánt teszünk a gáztérbe. Mi történik vele és miért?
- Nedves indikátorpapírt teszünk a gáztérbe. Milyen kémhatást mutat? Miért? Írjon reakcióegyenletet is!

**53. feladat (64. 65. 67.)**

Négy kémcsőben ismeretlen sorrendben konyhasóoldat, tojásfehérje-oldat, szőlőcukoroldat és keményítőtoldat van. Ezek közül egy tiszta és egy zavaros oldatot választanak majd ki az emelt szintű szóbeli érettségi vizsgára meghatározás céljából. Azonban mindegyik oldatot pozitív reakcióval kell kimutatni.

a) Töltse ki a táblázatot úgy, hogy először beírja a meghatározandó oldatok nevét, majd a megfelelő helyen beírja a **pozitív meghatározás tapasztalatát!** Csak azt írja be, amit az éles helyzetben is pozitív tapasztalatként használna fel.

|                               | tiszta oldat |  | zavaros oldat |  |
|-------------------------------|--------------|--|---------------|--|
| meghatározandó oldat          |              |  |               |  |
| ezüst-nitrát-oldat hozzáadása |              |  |               |  |
| biuret reagens hozzáadása     |              |  |               |  |
| Tollens-reagens hozzáadása    |              |  |               |  |
| Lugol-oldat hozzáadása        |              |  |               |  |

- b) Írja fel a konyhasóoldat meghatározásának ionegyenletét!  
 c) Hogyan működik a biuret-reakció? Minek köszönhető a tapasztalat?  
 d) Mire kell vigyázni a biuret-reakció végrehajtásakor?  
 e) Írja fel a Tollens-próba egyenletét!  
 f) Mi az oka a Lugol-oldat által kiváltott tapasztalatnak?

**54. feladat (48.)**

Koncentrált salétromsav-, kénsav-, és nátrium-hidroxid-oldatot tartalmazó kémcsöveink vannak ismeretlen sorrendben a kémcsőállványon elhelyezve. Az oldatok megkülönböztetése céljából mindhárom kémcsőbe rézport szórunk.

- a) Mi történik az egyes esetekben? Írja le a tapasztalatokat! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!  
 b) A cink a rézhez képest kisebb standardpotenciálú fém. Hogyan viselkedik híg, illetve kb. 35 tömeg%-os, valamint 65 tömeg%-os salétromsavoldatban?

**55. feladat (37.)**

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben híg salétromsavoldat, híg sósav és konyhasóoldat van. A mintákat ketté öntötték, majd egyik felét ezüst-nitrát-oldattal reagáltatták, másik felébe metilnarancs-indikátort csepegtettek. Egy táblázatban foglalták össze a tapasztalatokat, azonban a nedves laborasztalon a táblázat egy része elázott, és néhány információ elveszett.

a) Mi szerepelhetett a hiányzó helyeken?

|                    |           |           |           |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|
|                    | 1. kémcső | 2. kémcső | 3. kémcső |
| ezüst-nitrát-oldat | csapadék  |           |           |
| metilnarancs       |           | piros     | sárga     |

b) Mi volt az egyes kémcsövekben?

c) Mivel magyarázható az egyes esetekben a metilnarancs színe, azaz milyen tulajdonságúak az egyes oldatok, és mi ennek a kémiai magyarázata?

d) Írja fel a csapadékképződés ionegyenletét, jelölje megfelelően a csapadékot!

56. feladat (36.)

Négy kémcsőben a következő fehér színű, szilárd porok vannak: foszfor-pentoxid, kalcium-karbonát, kalcium-oxid, kálium-nitrát.

a) A fehér porokat fél kémcsőnyi vízbe szórjuk, és összerázzuk. Kis idő elteltével úgy tűnik, hogy van közöttük egy kakuktkojás. Melyik anyag ez, és miért?

b) A kakuktkojást félretéve, pH-papírral megvizsgáltuk az oldatok kémhatását. Állítsa **növekvő pH szerint** sorba a maradék három anyagot!

c) Milyen kémhatású az egyes anyagok vizes oldata és miért? Ahol lehet, reakcióegyenletekkel indokolja választát!

d) Töltse ki az indikátor megfelelő színével az alábbi táblázatot!

| vegyület képlete |  |  |  |
|------------------|--|--|--|
| metilnarancs     |  |  |  |
| fenolftalein     |  |  |  |

57. feladat (11.)

Nátrium-karbonát, nátrium-klorid és alumínium-szulfát vizes oldatának kémhatását vizsgáltuk.

a) Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot!

| a só neve         | a só képlete | a sav és                       | a bázis | a só vizes oldatának kémhatása |
|-------------------|--------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|
|                   |              | képlete, amiből a só képződött |         |                                |
| nátrium-karbonát  |              |                                |         |                                |
| nátrium-klorid    |              |                                |         |                                |
| alumínium-szulfát |              |                                |         |                                |

b) Ahol lehet, egyenletek felírásával indokolja meg az egyes esetekben kialakult kémhatást, máshol fogalmazza meg szövegesen választát!



**58. feladat (20.)**

Három főzőpohárban redoxireakciókat vizsgálunk. Az első főzőpohárba réz(II)-szulfát-oldatba vaslemez, a másodikba vas(II)-szulfát-oldatba rézlemez, míg a harmadik főzőpohárba vas(III)-szulfát-oldatba is rézlemez teszünk.

a) Mely főzőpoharakban történik kémiai változás? Válaszát, ahol lehet, **ionos** reakcióegyenlet felírásával indokolja!

b) Milyen szabályszerűség alapján döntötte ezt el? Írja le!

c) Hogyan változik az egyes főzőpoharakban az oldatba merült féMLEMEZ tömege? Miért?

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$$

**59. feladat (19.)**

Egy nagyobb kémcsövet a szokásos módon ammóniagázzal töltünk meg, majd kihúzott végű üvegcsővel ellátott dugóval lezárjuk, az üvegcső végét ujjunkkal befogjuk. Az üvegcső száját víz alá merítjük, és egy pillanatra elveszük róla az ujjunkat, hogy néhány csepp víz bejusson a kémcsőbe. Ezután kiemeljük a vízből a kémcsövet, miközben ujjunkkal újra lezárjuk az üvegcsövet, és a kémcső tartalmát összerázzuk a bejutott kevés vízzel. Ezt követően a kémcsövet lefelé fordítva egy nagyobb főzőpohárba tesszük, melyet előzőleg híg réz(II)-szulfát-oldattal megtöltöttünk, majd elengedjük az üvegcső száját. A réz(II)-szulfát-oldat szökőkútszerűen spriccel be a kémcsőbe.

a) Milyen színváltozásokat tapasztalhatunk közben?

b) Mi a magyarázata a látott tapasztalatoknak (szökőkút, színváltozás)? A **szöveges magyarázat mellé** írjon reakcióegyenleteket is, és nevezze meg a termékeket!

**60. feladat (10.)**

Három sorszámozott kémcsőben hidrogén-klorid, nátrium-klorid és salétromsav 1 mol/dm<sup>3</sup>-es vizes oldata található ismeretlen sorrendben. Azonosításuk végett a következő anyagok állnak rendelkezésünkre: ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm<sup>3</sup>), nátrium-hidroxid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), nátrium-karbonát-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), kénsavoldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), metilnarancs indikátor.

a) Írja be a táblázatba a megfelelő helyre a „kémiai reakció” kifejezést, ahol az végbemegy, amennyiben a reagensekből egy keveset az azonosítandó anyagokhoz adunk. **A többi helyet húzza ki, tegyen egy '-' jelzést!**

| reagensek              | sósav | nátrium-klorid-oldat | salétromsavoldat |
|------------------------|-------|----------------------|------------------|
| ezüst-nitrát-oldat     |       |                      |                  |
| nátrium-hidroxid-oldat |       |                      |                  |
| nátrium-karbonát-oldat |       |                      |                  |
| kénsavoldat            |       |                      |                  |
| metilnarancs           |       |                      |                  |

b) Tegyen csillagot azokhoz a kémiai reakciókhoz, amelyeket az adott anyagok legkevesebb lépésben való azonosítására felhasználna!

c) Ahol lehet, írja fel a csillagos reakciók egyenleteit! Írja le a tapasztalatokat is!

**61. feladat (57.)**

Három kémcsőben egyenként metanol, etanol, és izopropanol található. Az alábbi táblázatnak megfelelő kísérleteket hajtjuk végre a kémcsővekben lévő folyadékokkal.

a) Írja be a táblázat soraiba, hogy milyen anyag keletkezik az egyes kiindulási anyagokból. Ha nincs változás, azt is írja be!

| kísérlet  | metanol | etanol | izopropanol |
|---|---------|--------|-------------|
| kihevített rézdrótot teszünk a kémcsőbe   | 1.      | 2.     | 3.          |
| az előző kísérlet termékéhez ezüst-nitrát-, és ammóniaoldat elegyét adjuk és hevítjük | 4.      | 5.     | 6.          |

b) Írja fel az egyes esetekben végbemenő reakciók egyenleteit!

**62. feladat (2. 3.)**

Laboránsunk feladata négy színtelen folyadék megkülönböztetése volt: aceton, benzin, éter és szén-tetraklorid. Ehhez minden folyadékból öntött egy ujjnyit egy-egy sorszámozott kémcsőbe külön-külön, majd először mindegyik folyadékhoz adott szintén egy ujjnyi desztillált vizet. Miután feljegyezte a tapasztalatait, minden kémcsőbe szórt egy kevés jódkristályt. Összerázta a kémcsövek tartalmát, majd leírta az újabb tapasztalatokat.

a) Az alábbi táblázatban olvashatja a laboráns tapasztalatait. Írja be a megfelelő helyre, hogy melyik kémcsőben mi lehetett!

| Folyadék neve                                   | 1.            | 2.            | 3.    | 4.    |
|---|---------------|---------------|-------|-------|
|   | .....         | .....         | ..... | ..... |
| víz hozzáadása után a fázisok száma             | 2             | 1             | 2     | 2     |
| jód hozzáadása után megjelenő meghatározó szín  | (sárgás)barna | (sárgás)barna | lila  | lila  |
| melyik fázisban jelenik meg a szín (alsó/felső) | felső         |               | alsó  | felső |

b) Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Mi az oka a kialakult fázisok számának az egyes esetekben?

Mit tud megállapítani a folyadékok vízhez viszonyított sűrűségéről? Válaszát indokolja!

Mi az oka a jód oldódása során kialakuló különböző színeknek?

### 63. feladat (29. 52. 61.)

Kémiaórán azt a feladatot kapja, hogy színtelenítse el a brómos vizet. Ehhez különböző reagenseket kap, amelyek közül ki kell választania a megfelelőket. Írja le, hogy az alábbi anyagok közül melyiket használná a feladat végrehajtásához! Minden lehetséges megoldást írjon le! Indokolja választát, és ahol lehet írja fel a reakcióegyenleteket is!

A felhasználható reagensek: sósav, nátrium-hidroxid-oldat, benzín, desztillált víz, kalcium-karbid, hangyasavoldat, ezüst-nitrát-oldat

### 64. feladat (46. 58. 62.)

Az alábbi sorszámozott kémcsövekben a következő anyagok vannak:

1. desztillált víz
2. hangyasav
3. etil-alkohol
4. sósav
5. piridin
6. fenololdat

Mindegyik kémcsőbe borsszemnyi nátriumdarabkát teszünk.

- a) Melyik kémcső esetében nem tapasztalunk változást és miért?
- b) Mi a közös a többi kémiai reakció tapasztalatában, és milyen termék keletkezésére lehet ebből következtetni?
- c) Írja le képletekkel, hogy mely esetekben és milyen sószerű vegyületek képződtek? Nevezze is el a képződött sókat!
- d) Csoportosítsa ezeket a sókat aszerint, hogy milyen kémhatású a vizes oldatuk!

### 65. feladat (12.)

Egy tálcán 4 sorszámozott üvegben (de ismeretlen sorrendben) 60-60 cm<sup>3</sup> kb. 5 tömeg%-os vizes oldatok vannak: nátrium-hidroxid, piridin, salétromsav, sósav. Az oldatok sűrűsége gyakorlatilag 1 g/cm<sup>3</sup>-nek tekinthető.

- a) Állítsa növekvő sorba az oldatokat a bennük lévő oldott anyag anyagmennyisége szerint!
- b) Állítsa növekvő pH szerint sorba az oldatokat!
- c) Az oldatok azonosításához fenolftalein indikátor áll a rendelkezésünkre, valamint egy olyan mérőedény, amellyel 20 cm<sup>3</sup>-t tudunk egyszerre kimérni. Ezen kívül főzőpoharaink vannak kellő számban. Írja le, hogy milyen lépéseken keresztül lehet meghatározni, hogy mi van az egyes üvegekben?

### 66. feladat (17. 39. 41. 43. 44.)

Különböző szilárd anyagok felhasználásával gázokat fejlesztünk sósavval. A táblázat információinak segítségével írja fel az előállítás rendezett egyenleteit, és írja be a táblázatba, hogy hogyan mutatná ki a gázt!

|    | Szilárd anyag képlete           | Keletkezett gáz képlete | A gáz kimutatása |
|----|---------------------------------|-------------------------|------------------|
| 1. |                                 | CO <sub>2</sub>         |                  |
| 2. | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |                         |                  |
| 3. |                                 | H <sub>2</sub> S        |                  |
| 4. |                                 | H <sub>2</sub>          |                  |
| 5. | KMnO <sub>4</sub>               |                         |                  |

## 67. feladat (1. 6.)

Három kémcsőben NaOH-t, NaCl-t és KNO<sub>3</sub>-t (azonos anyagmennyiségben) oldunk vízben. Ismerjük az egyes anyagokhoz tartozó oldáshő értékeket:

NaOH: -42 kJ/mol; NaCl: +4 kJ/mol; KNO<sub>3</sub>: +35 kJ/mol

a) Milyen tapasztalataink lehetnek ez alapján az egyes anyagok vízben való oldása során?

b) Milyen folyamatokat írnak le az alábbi egyenletek? Adja meg az azokat kísérő energiaváltozások nevét az első példa alapján, és a folyamat „főszereplőjét” is nevezze meg!

|    | A folyamat   | A folyamatot kísérő energiaváltozás neve |
|----|--|--|
| 1. | $\text{NaCl}_{(sz)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$ | a nátrium-klorid oldáshője               |
| 2. | $\text{Na}_{(sz)} + 1/2\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{NaCl}_{(sz)}$  |  |
| 3. | $\text{NaCl}_{(sz)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$   |  |
| 4. | $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)}$                          |  |
| 5. | $\text{Na}^+_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)}$                       |  |
| 6. | $\text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Cl}^-_{(g)}$                          |  |
| 7. | $\text{Cl}^-_{(g)} \rightarrow \text{Cl}^-_{(aq)}$                       |  |

c) A táblázatban szereplő energiafajták közül melyek összegeként adható meg a példában megadott folyamat energiaváltozása?

## 68. feladat (22. 23.)

Különböző vizes oldatokat elektrolizálunk grafit elektródok között. Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot!

| Az elektrolizált oldat                 | Mi keletkezik a katódon? | Mi keletkezik az anódon? | Hogyan változik az oldat pH-ja közben? |
|--|--------------------------|--------------------------|--|
| NaCl-oldat                             |                          |                          |  |
| Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -oldat |                          |                          |  |
| CuSO <sub>4</sub> -oldat               |                          |                          |  |
| KOH-oldat                              |                          |                          |  |
| H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> -oldat  |                          |                          |  |

### 69. feladat (13. 14. 16.)

Hat sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben sósav és az alábbi anyagok vizes oldatai vannak: chilei salétrom, kálium-bromid, lúpsó, szóda, trisó. Meghatározásuk céljából mintát véve a kémcsövek tartalmából, fenoltaleinindikátort csepegtetünk az oldatokhoz. Ekkor az 1. és a 3. minta lila színű lesz. Ezután összeöntve az 1. és a 6. kémcső tartalmát pezsgést figyelhetünk meg. Végül a 4. és 5. kémcső tartalmának összeöntésekor halványsárga, az 5. és 6. kémcső tartalmának összeöntésekor pedig fehér csapadék jelenik meg.

- Mi volt az egyes kémcsövekben? Az anyagok képletének felírásával adja meg a helyes sorrendet! A képletek mellé az oldatok kémhatását is írja le!
- Írja fel az 1. és a 6. kémcső tartalma között végbemenő folyamat egyenletét!
- Írja fel a 4. és 5. kémcső tartalma között lejátszódó kémiai folyamat egyenletét!
- Indokolja a 2. és 3. kémcsőben lévő oldatok kémhatását! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet!

### 70. feladat (8. 31.)

A hidrogén-peroxid rendkívül bomlékony vegyület. A következő kísérletekben a viselkedését vizsgáljuk.

- Először barnakőport szórunk 5%-os vizes oldatába. Írja fel a lejátszódó kémiai folyamat egyenletét!

Miért van szükség a barnakőre?

Hogyan változott az oxigén oxidációs száma a folyamatban, és hogyan hívjuk az ilyen típusú reakciókat?

- Laboratóriumban hipermangánból való oxigénfejlesztéshez is használják. Írja fel az ide vonatkozó reakcióegyenletet!

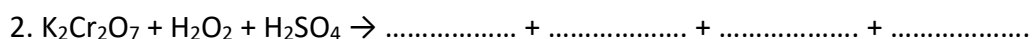
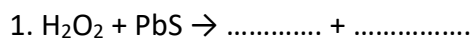
Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid ebben a redoxireakcióban?

- Hidrogén-peroxid-oldatot kálium-jodid vizes oldatához öntünk.

Írja fel a végbemenő reakció egyenletét!

Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid ebben a folyamatban?

- Fejezze be és rendezze a következő reakcióegyenleteket! Segítségképpen eláruljuk, hogy az egyik folyamatban redukálószerként, a másikban oxidálószerként viselkedik a hidrogén-peroxid.



### 71. feladat (21.)

Két azonos tömegű fémlemez közül az egyik ólom, a másik cink, de nem tudjuk, hogy melyik melyik. Ahhoz, hogy azonosítsuk a lemezeket, külön-külön azonos időre vas(II)-szulfát-oldatba merítjük őket.

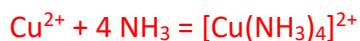
- Mi történik az egyes lemezek tömegével és hogyan lehet ez alapján beazonosítani azokat?
- Mi az oka a konkrét változásnak? Adja meg a kémiai magyarázatát **is**!
- Írja fel a végbemenő reakcióegyenlete(ke)t!
- A két fémlemezről (miután megtisztítottuk őket) standard galvánelemet állítunk össze. Melyik fém lesz az anód, illetve a katód?
- Írja le az így keletkezett cella rövid jelölését!
- Hogyan számoljuk ki egy galvánelem elektromotoros erejét?
- Mennyi lesz a fenti galvánelem  $E_{MF}$ -je?

### 72. feladat (51.)

Gázfejlesztő készülékben forró homokra két folyadék 1:3 térfogatarányú elegyét csepegtetjük. Attól függően, hogy mekkora a hőmérséklet, kétféle, az adott hőmérsékleten gáz-halmazállapotú anyag is keletkezhet.

- Milyen folyadékok elegyét használjuk az előállítás során? Figyeljen a sorrend arányok szerinti helyes megadására és a koncentrációra!
- Mekkora hőmérsékleten milyen anyagok keletkezhetnek?
- Írja fel a reakcióegyenleteket!
- A képződő gáz egy részletét brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Milyen típusú reakció játszódik le? Írjon reakcióegyenletet is!
- A képződő gáz egy másik részletét gázfelfogó hengerben felfogjuk és meggyújtjuk. Mit tapasztalunk és miért?
- Írja fel az etilén és a dietil-éter tökéletes égésének egyenletét!





komplex vegyület keletkezik

**1 pont + 1 pont**  
**ÖSSZESEN: 10 PONT**

### 3. feladat

Egy-egy főzőpohárban kevés szilárd nátrium-kloridot, nátrium-karbonátot és alumínium-szulfátot vízben feloldunk. Megmértük a keletkezett oldatok pH-ját, és a következő értékeket kaptuk: 5,8; 6,8; 8,3. Milyen kémhatású oldatok keletkeztek eszerint, és melyik érték melyik oldathoz tartozhat? Indokolja meg válaszát! Reakcióegyenletet is írjon! Hogyan nevezzük a sók vizes oldatában lejátszódó folyamatokat?

5,8: savas kémhatás – alumínium-szulfát-oldat **1 pont**

gyenge bázisból és erős savból keletkező só **vagy**

csak a só bázisból származó kationja reagál a vízzel **1 pont**



6,8: gyengén savas kémhatás – nátrium-klorid-oldat

erős bázisból és erős savból keletkező só **vagy**

a só ionjai nem lépnek reakcióba a vízzel **1 pont**

a gyengén savas kémhatást valójában a desztillált víz okozza, melybe beoldódott a levegő széndioxid tartalma, és ezáltal enyhén savas kémhatású lett **1 pont**



8,3: lúgos kémhatás – nátrium-karbonát-oldat

erős bázisból és gyenge savból keletkező só **vagy**

csak a só savból származó anionja reagál a vízzel **1 pont**



A folyamatok neve: hidrolízis **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 4. feladat

Öt számozott kémcsőben – ismeretlen sorrendben – desztillált víz, sósav, illetve konyhasó, marónátron és választóvíz vizes oldata volt. Mindegyik kémcső tartalmát háromfelé osztottuk, és egyenként külön-külön az első sorozathoz fenolftaleinindikátort, a második sorozathoz lúpisz, a harmadik sorozathoz mosószóda vizes oldatát adtuk. A következő változásokat tapasztaltuk:

a) Az első sorozat esetében fenolftalein indikátor hozzáadásakor a negyedik kémcsőben lila szín jelent meg.

b) A második sorozat esetében a lúpisz vizes oldatának hatására az első és a második kémcsőben fehér, a negyedik kémcsőben barnás színű csapadék kiválása volt megfigyelhető.

c) Végül a harmadik sorozat esetében a mosószóda vizes oldatát a kémcsövek tartalmához öntve, az első és a harmadik kémcsőben pezsgést láttunk.

A többi esetben változás nem volt látható.

Határozza meg a tapasztalatok segítségével a kémcsövek tartalmát! Minden megfigyelést indokoljon meg! Ahol kémiai reakció is lejátszódott, írjon egyenletet!

A marónátron (NaOH), választóvíz (HNO<sub>3</sub>), lúpisz (AgNO<sub>3</sub>) és szóda (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) képletének azonosítása az egyenletekben az indoklás részét képezi.

A kémcsövekben lévő ismeretlenek azonosítása:

1. kémcső: sósav **1 pont**



|  |               |
|--|---------------|
| Indoklás:  | <b>1 pont</b> |
| a fenolftalein savas kémhatású vizes oldatban színtelen  |               |
| $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \underline{\text{AgCl}} + \text{HNO}_3$                                      |               |
| $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$                 |               |
| 2. kémcső: konyhasó vizes oldata   | <b>1 pont</b> |
| Indoklás:  | <b>1 pont</b> |
| a fenolftalein semleges kémhatású vizes oldatban színtelen   |               |
| $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \underline{\text{AgCl}} + \text{NaNO}_3$                                    |               |
| nátrium-karbonát-oldat hatására nem történik kémiai reakció  |               |
| 3. kémcső: salétromsavoldat  | <b>1 pont</b> |
| Indoklás:  | <b>1 pont</b> |
| a fenolftalein savas kémhatású vizes oldatban színtelen  |               |
| ezüst-nitrát-oldat hatására nem történik reakció   |               |
| $2 \text{HNO}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2 \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$             |               |
| 4. kémcső: nátrium-hidroxid-oldat  | <b>1 pont</b> |
| Indoklás:  | <b>1 pont</b> |
| a fenolftalein lúgos kémhatású vizes oldatban lila színű   |               |
| $2 \text{NaOH} + 2 \text{AgNO}_3 = \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{NaNO}_3$ |               |
| nátrium-karbonát-oldat hatására nem történik kémiai reakció  |               |
| 5. kémcső: desztillált víz   | <b>1 pont</b> |
| Indoklás:  | <b>1 pont</b> |
| egyik esetben sem történik változás, kémiai reakció  |               |

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 5. feladat

Brómos vizet öntünk az alábbi anyagokhoz, majd jól összerázzuk a kémcső tartalmát:

- tömény hangyasavoldat
- benzin
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es kálium-jodid-oldat, amely keményítőt tartalmaz
- 0,1 mol/dm<sup>3</sup>-es NaOH-oldat
- 1 mol/dm<sup>3</sup>-es konyhasó-oldat

Írd le minden kémcső esetén a tapasztalatokat, amelyeket indokolj is meg! Ahol lehet, írd le a reakcióegyenletet is!

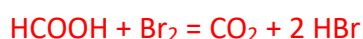
a) A kémcső tartalma elszíntelenedik, (a brómos víz koncentrációjától függően) pezsgés látható.

**1 pont**

Indoklás:

**1 pont**

A bróm bromidionná redukálódik, mely színtelen.



b) Két fázis alakul ki, a felső fázis sárgásbarna lesz.

**1 pont**

Indoklás:

**1 pont**

A benzinben jobban oldódik a bróm, mivel mindkettő apoláris molekulákat tartalmaz, ezért az alsó vizes fázisból átoldódik a felső benzines fázisba.

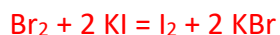
c) A kémcső tartalma egészen sötétkék lesz.

**1 pont**

Indoklás:

**1 pont**

A nagyobb standardpotenciálú  $\text{Br}_2/\text{Br}^-$  rendszer elemi brómja oxidálni képes a kisebb standardpotenciálú  $\text{I}_2/\text{I}^-$  rendszer jodidionjait elemi jóddá, amely a keményítővel kék színreakciót ad.



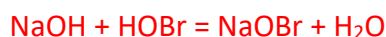
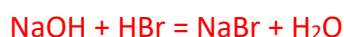
d) Az oldat elszíntelenedik.

**1 pont**

Indoklás:

**1 pont**

A NaOH közömbösíti a bróm vízben való oldásakor és reakciójakor egyensúlyi folyamatban keletkező hidrogén-bromidot és hipobrómosavat, így az egyensúly a felső nyíl irányába tolódik el, és a bróm elfogy a rendszerből.



e) Az oldat sárgásbarna marad a bróm miatt, nem történik kémiai változás.

**1 pont**

Indoklás:

**1 pont**

A  $\text{Br}_2/\text{Br}^-$  rendszer standardpotenciálja kisebb, mint a  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  rendszeré, így az elemi bróm nem képes oxidálni a kloridionokat.

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 6. feladat

Hidrogén-peroxid-oldathoz

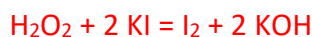
a) keményítőt tartalmazó kálium-jodid-oldatot

b) barnakőport adunk

I. Mit tapasztalunk? Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit!

a) A kémcső tartalma sötétkék lesz.

**1 pont**



**1 pont**

b) Erős pezsgést tapasztalunk, a kémcső falán folyadékcseppek jelennek meg, a kémcső felmelegszik.

**1 pont**



**1 pont**

II. Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid az a) pontban?

A hidrogén-peroxid az a) pontban oxidálószerként vett részt.

**1 pont**

III. Milyen célt és hogyan szolgál a b) pontban a barnakőpor, mi a vegyület képlete?

A barnakőpor ( $\text{MnO}_2$ ) katalizátorként vesz részt a b) folyamatban.

**1 pont**

Egy kisebb aktiválási energiájú utat nyit meg a reakció számára, így az felgyorsul.

**1 pont**

IV. Hogy nevezzük a b) pontban végbemenő folyamatot az oxidációszám-változás szempontjából, és mit jelent ez a kifejezés?

A b) folyamatot diszproporcionációnak nevezzük, mert az oxigén oxidációs száma egyfelől (-1) kétfélre (0 és -2) változott.

**1 pont**

V. A reakció melyik termékét, mivel és hogyan mutathatjuk ki a b) pontban lezajló reakció során?

A képződött oxigént parázsló gyújtópálcával tudjuk kimutatni, amely az oxigén hatására meggyullad/felizzik.

**1 pont**

VI. Soroljon fel három lehetőséget a hidrogén-peroxid hétköznapi felhasználására!

A hidrogén-peroxidot használják pl. fertőtlenítésre az orvosi gyakorlatban (ld. Hyperol tableta), fodrászok hajszőkítésre, vízmentes formában rakéták üzemanyagaként (de egyéb jó választ is el lehet fogadni).

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont****7. feladat**

Három kémcsőben NaOH-t, NaCl-t és KNO<sub>3</sub>-t (azonos anyagmennyiségben) oldunk vízben. A NaOH oldódása során a kémcső felmelegszik, a KNO<sub>3</sub> esetén lehűl, míg a NaCl-t tartalmazó kémcsövet megfogva nem tapasztalható érzékelhető változás. A három anyag oldáshője a következő: +4 kJ/mol, +35 kJ/mol, -42 kJ/mol.

a) Melyik anyaghoz melyik érték tartozik?

NaOH : -42 kJ/mol, NaCl : +4 kJ/mol, KNO<sub>3</sub> : +35 kJ/mol **2 pont**

(Mivel két helyes válasz a harmadik helyes választ is maga után vonja, ezért egy helyes válasz 1 pont, három helyes válasz 2 pont)

b) Melyik két energiaváltozástól függ az oldáshő értéke, és milyen azok előjele?

Rácsenergia – pozitív előjelű (csak együtt) **1 pont**

Hidratációs energia – negatív előjelű (csak együtt) **1 pont**

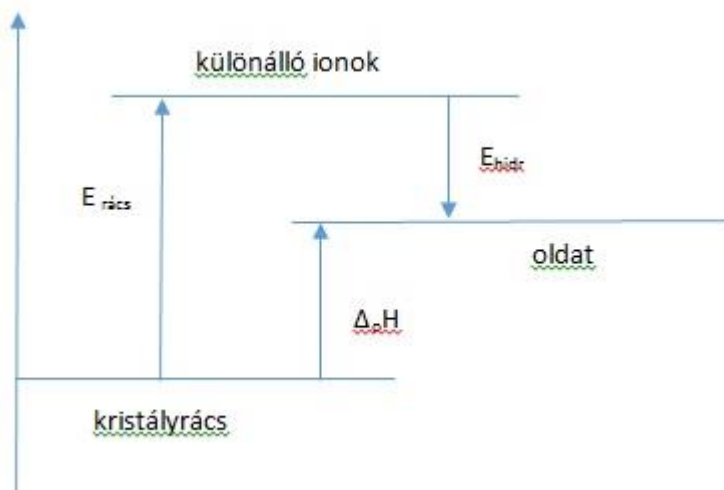
c) Definiálja az oldáshőt!

Az oldáshő kifejezi azt az energiaváltozást, mely 1 mol anyag nagy mennyiségű (értsd: feleslegben lévő) vízben való oldásakor bekövetkezik. **2 pont**

(A definíciónak három kulcsfontosságú eleme van. Az első az „energiaváltozás”, mely kifejezi, hogy az oldáshő pozitív vagy negatív előjelű is lehet. A második az, hogy „1 molnyi anyag” oldásakor következik be. A harmadik pedig az, hogy ehhez az anyagot „nagy mennyiségű vízben” kell oldani. Ha bármelyik hiányzik a háromból, akkor már csak 1 pont adható. Ha kettő is hiányzik, akkor nem jár pont.)

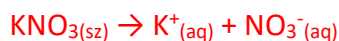
d) Rajzolja meg egy endoterm oldódás hozzávetőleges energiadiagrammját, amelyen egyszerre szemlélteti mindhárom a b) pontban említett energiaváltozást!

**3 pont**



(A három megfelelő energiamegnység a megfelelő irányú nyíllal ábrázolva 1-1 pont. Az energiamegnység jó ábrázolásához az is hozzátartozik, hogy a kiindulási és a végállapot is helyes.)

e) Írja fel a KNO<sub>3</sub> oldódásának ioneqyenletét!



**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**8. feladat**

Négy kémcsőben ismeretlen sorrendben acetone, benzine, éter, illetve desztillált víz található. A kémcsövek tartalmából egy keveset páronként összeöntöttünk és a következő elegyedési táblázat által leírt tapasztalatokat láttuk:

(+: elegyedik, -: nem elegyedik)

|           | 5. kémcső | 6. kémcső | 7. kémcső | 8. kémcső |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 5. kémcső | ---       | +         | +         | +         |
| 6. kémcső |           | ---       | -         | +         |
| 7. kémcső |           |           | ---       | -         |
| 8. kémcső |           |           |           | ---       |

Ezek után mind a négy kémcső maradékához egyenként jódkristályt adtunk. A jód az első és második kémcsőben lévő folyadékban barna színnel oldódott.

a) Melyik anyag melyik kémcsőben volt?

**1. kémcső: acetone, 2. kémcső: éter, 3. kémcső: víz, 4. kémcső: benzine** **3 pont**

(Az előzőhöz hasonló módon, egy helyes válasz: 1 pont, két helyes válasz: 2 pont, és négy helyes válasz: 3 pont)

b) Miért oldódott barna színnel a jód az első és a második kémcsőben?

**Az acetone és az éter oxigéntartalmú oldószerek.** **1 pont**

c) Hogyan viselkedett a jód a harmadik és a negyedik kémcsőben? Indokolja meg a tapasztalatokat mindkét esetben!

**3. kémcsőben: nem/rosszul oldódik a jód** **1 pont**

**mivel a víz poláris oldószer, a jód pedig apoláris anyag („hasonló a hasonlóban oldódik jól” elv alkalmazása)** **1 pont**

**4. kémcsőben: jól oldódik, lila színnel** **1 pont + 1 pont**

**a benzine apoláris oldószer, benne az apoláris jód jól oldódik** **1 pont**

**a benzine nem oxigéntartalmú oldószer** **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**9. feladat**

Hasonlítsa össze az ezüstitükör- és a Fehling-próbát a következő szempontok alapján!

a) Minek a kimutatására szolgálnak?

**Mindkét próba a formil csoport (láncvégi oxocsoport) kimutatására szolgál.** **1 pont**

b) Mi a pozitív próba tapasztalata és milyen anyag megjelenésének köszönhető?

**Első esetben az ezüstitükör kiválása a kémcső falán, mely a képződött elemi ezüstnek köszönhető.** **1 pont**

**Második esetben a vörös színű csapadék megjelenése a kémcsőben, mely a képződött réz(I)-oxid.** **1 pont**

c) Milyen típusú reakció játszódik le mindkét folyamat során?

**redoxireakció** **1 pont**

d) A következő anyagok közül válogassa ki azokat, amelyek adják ezeket a próbákat:

acetone, hangyasav, maltóz, keményítő, formaldehid, glükóz, szacharóz, tojásfehérje

**hangyasav, maltóz, formaldehid, glükóz** **2 pont**

(bármely 2-2 helyes válasz egyenként 1 pont)

e) A kiválasztott anyagok közül írja fel az egyikkel az ezüstitükör-próba reakcióját, egy másikkal pedig a Fehling-próbáét!

Pl.:



Illetve:



(Egyenletenként a helyes képletekre 1 pont, a helyes együtthatókra további 1 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 10. feladat

Laboratóriumban nitrogén-dioxid gázt állítunk elő, melyet átlátszó falú ampullába töltünk standard hőmérsékleten. Az ampullát lezárjuk. Ezután a nitrogén-dioxid egy része dimerizálódik. Mivel ez a folyamat egyensúlyra vezet, megvárjuk, hogy a fenti körülmények között beálljon az egyensúly. A dimerizáció exoterm hőszínezetű.

a) Írja fel az egyensúlyi folyamatot!



b) Milyen színűek a gáztérben jelenlévő gázok?

$\text{NO}_2$  – (vöröses)barna,  $\text{N}_2\text{O}_4$  – színtelen (a kettő együtt)  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

c) Hogyan változott a nyomás az ampullában a kezdeti időpillanathoz képest? Miért?

A nyomás csökkent.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

A dimerizáció következtében csökkent (az egyébként állandó térfogatú ampullában) a molekulák száma.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

d) Mit tapasztalhatunk, ha az ampullát forró (kb. 60 °C-os) vízbe tesszük? Miért?

Az ampulla tartalma sötétebb barna lesz.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

A melegítéssel az endoterm folyamatnak kedvezünk, azaz az egyensúly az alsó nyíl (bomlás) irányába tolódik el.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

e) Hogyan érhetnénk el, hogy az ampulla tartalmának színe elhalványodjon?

Pl. jeges vízbe tesszük.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

f) Mi a neve és hogyan szól az az elv, amely az előző két pontban érvényesült?

Le Chatelier-Braun-elv: ha egy egyensúlyi rendszert valamilyen zavaró hatás ér, akkor a rendszerben azok a folyamatok erősödnek fel, amelyek a zavaró hatást csökkentik.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

g) Milyen anyagokból állíthatunk elő nitrogén-dioxidot laboratóriumban? Írjon reakcióegyenletet is!

Pozitív standardpotenciálú fémekkel tömény salétromsavból.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$



(Természetesen más helyes megoldás is elfogadható. Pl. ha először 30%-os salétromsavval NO-t állít elő, majd annak a levegő oxigéntartalmával való egyesülésével írja fel a  $\text{NO}_2$  képződését. Azonban nem fogadható el a  $\text{NO}_2$ -nak az elemeiből való képződése.)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 11. feladat

Nátrium-szulfát- és nátrium-klorid-oldatokat elektrolizálunk. Kevés fenolftalein indikátor hozzáseppentése után külön-külön mindkét oldatba két grafitrudat mártunk, amelyeket vezetékkel egy 9 V-os elemhez csatlakoztattunk.

a) Mit tapasztalunk?

Minden elektródon gázfejlődés tapasztalható. **1 pont**

A Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldat elektrolízise során a katódon intenzívebb a gázfejlődés, mint az anódon.

**1 pont**

A NaCl-oldat elektrolízisekor jellegzetes „uszodaszag” érezhető. (A keletkezett csekély mennyiségű klórgáz színe nem feltétlenül érzékelhető.)

**1 pont**

Mindkét oldat esetén a katód (negatív pólus) mellett megjelenik a fenolftalein lila színe.

**1 pont**

b) Írja fel az egyes elektródokon végbemenő folyamatokat mindkét oldat esetén!

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldat:

Katód:  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$

Anód:  $\text{H}_2\text{O} \rightarrow 0,5 \text{O}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+$

(a kettő együtt)

**1 pont**

NaCl-oldat:

Katód:  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$

Anód:  $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$

(a kettő együtt)

**1 pont**

c) Hogyan mutatná ki a nátrium-klorid-oldatból az anódon keletkező terméket? Írja fel a kimutatás alapjául szolgáló reakcióegyenletet is!

Egy szűrőpapírcsíkot olyan kálium-jodid-oldatba mártunk, amelybe kevés keményítőoldatot csepegtettünk, majd az anód fölé tartjuk. A papírcsík egészen sötétkék színű lesz.

**1 pont**

$\text{Cl}_2 + 2 \text{KI} \rightarrow \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$

**1 pont**

(Természetesen keményítő nélkül is jó a kimutatás, amikor a szűrőpapír megbarnul a keletkező jódtól.)

d) Hogyan változna az egyes oldatok összetétele, ha hosszabb ideig elektrolizálnánk azokat?

A nátrium-szulfát-oldat töményebb lenne.

**1 pont**

A nátrium-klorid-oldat nátrium-klorid tartalma csökkenne, nátrium-hidroxid tartalma nőne.

(a kettő együtt)

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 12. feladat

Négy kémcsőben egyenként rendre a következő anyagok vannak: víz, metil-alkohol, hangyasav és piridin. Mindegyik kémcsőbe kérgétől megtisztított kis nátriumdarabkát dobunk.

a) Mit tapasztalunk az egyes kémcsővekben?

Az első három kémcsőben gázképződést tapasztalunk, az elsőben a legintenzívebb. **1 pont**

A piridinnel a nátrium nem reagál, nincs semmilyen tapasztalat.

**1 pont**

b) Írja fel a kémcsővekben végbemenő reakciók egyenletét és nevezze meg a termékeket!

$2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$

**1 pont**

nátrium-hidroxid és hidrogén

**1 pont**

$2 \text{Na} + 2 \text{CH}_3\text{OH} = 2 \text{CH}_3\text{ONa} + \text{H}_2$

**1 pont**

nátrium-metoxid/nátrium-metilát és hidrogén

**1 pont**

$2 \text{Na} + 2 \text{HCOOH} = 2 \text{HCOONa} + \text{H}_2$

**1 pont**

nátrium-formiát/nátrium-metanoát és hidrogén

**1 pont**

c) Milyen típusú reakciók mentek végbe, és mi volt a nátrium szerepe?

Redoxireakciók

**1 pont**

A nátrium redukálószer (a hidrogénionokat redukálja elemi hidrogénné)

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**13. feladat**

Gázfejlesztő készülékben forró homokra (kb. 160 °C) etil-alkohol és tömény kénsav 1:3 térfogatarányú elegyét csepegtetjük.

a) Milyen gáz képződik?

**Etilén (etén) 1 pont**

b) A gázt gázfelfogó hengerben felfogjuk, és meggyújtjuk. Mit tapasztalunk és miért? Írjon reakcióegyenletet is!

**Kormozó lánggal ég, mert az etilénnek nagy a relatív széntartalma. 1 pont**

**$C_2H_4 + 3 O_2 = 2 CO_2 + 2 H_2O$  1 pont**

c) A képződő gáz egy másik részletét brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Írjon reakcióegyenletet is!

**A brómos víz elszíntelenedik, mert az etilén addíciónálja a brómot. 1 pont**

**$C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2$  1 pont**

d) A gáz harmadik részletét kénsavval megsavanyított kálium-permanganát-oldatba vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Mi képződik a gázból a kálium-permanganát hatására?

**A kálium-permanganát-oldat elszíntelenedik, mert oxidálja az etilént, miközben a kálium-permanganát redukálódik ( $MnSO_4$  keletkezik). 1 pont**

**Etilén-glikol keletkezik. 1 pont**

e) A feladatban szereplő folyadékelegyből (etil-alkohol és tömény kénsav) szimmetrikus éter is keletkezhet. Melyik és milyen körülmények között?

**Dietil-éter 1 pont**

**Mérsékeltőbb hőmérsékleten (kb. 130 °C-on). 1 pont**

f) Hogyan állítana elő tisztán etil-metil-étert?

**nátrium-metoxid és etil-klorid vagy**

**nátrium-etoxid és metil-klorid reakciójával**

**(elegendő az egyik megoldás) 1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**14. feladat**

A következő gázokat szeretnék előállítani **laboratóriumban** sósav segítségével:

Milyen anyagokkal kell reagáltatnunk a sósavat az egyes esetekben? Nevezze meg őket! Írjon reakcióegyenletet is a gázok előállítására!

a) kén-hidrogén

**pl. nátrium-szulfid 1 pont**

**$Na_2S + 2 HCl = 2 NaCl + H_2S \uparrow$  1 pont**

b) kén-dioxid

**pl. nátrium-szulfid 1 pont**

**$Na_2SO_3 + 2 HCl = 2 NaCl + H_2O + SO_2 \uparrow$  1 pont**

c) szén-dioxid

**pl. kalcium-karbonát 1 pont**

**$CaCO_3 + 2 HCl = CaCl_2 + H_2O + CO_2 \uparrow$  1 pont**

d) klór

**kálium-permanganát/mangán-dioxid 1 pont**



vagy  $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} = \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \uparrow$  (elegendő az egyik megoldás)

e) hidrogén

pl. cink (vagy más negatív standardpotenciálú fém)  $\mathbf{1 \text{ pont}}$



**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 15. feladat

Öt kémcsőben egyenként 5 cm<sup>3</sup> tojásfehérje-oldat van. Külön-külön a következő anyagokat adtuk hozzájuk:

a) réz(II)-szulfát-oldat

b) szilárd konyhasó

c) tömény sósav

d) nátrium-hidroxid-oldat, majd 1 csepp híg réz(II)-szulfát-oldat, és összerázzuk

e) tömény salétromsavoldat

I. Mit tapasztalunk az egyes esetekben?

a) a fehérje kicsapódik, (világoskék túrós csapadékot képezve)  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

b) és c) esetben a fehérje kicsapódik, fehér színű csapadékot képezve  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

d) az oldat ibolya színű lesz  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

e) a fehérje kicsapódása mellett az oldat sárga színű lesz  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

II. Melyik változás reverzibilis, és hogyan befolyásolható az egyensúlyi rendszer?

A konyhasó hatására bekövetkező kicsapódás visszafordítható, ha az oldathoz vizet adunk.

$\mathbf{1 \text{ pont}}$

III. Mi a neve a d) pontban leírt reakciónak? Honnan kapta a nevét?

biuretreakció  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

A pozitív reakció feltétele a legalább két peptidkötés jelenléte. A biuret nevű vegyület a legegyszerűbb, ami teljesíti ezt a feltételt és adja a próbát.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

IV. Mi a neve az e) pontban végbemenő folyamatnak? Milyen fehérjék adják ezt a próbát?

Hogyan reagálnak más fehérjék?

xantoprotein-reakció  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

Az aromás oldalláncokkal rendelkező aminosavakat tartalmazó fehérjék adják ezt a próbát (mivel a salétromsav az aromás gyűrűt nitrálja, és ennek következménye a sárga szín megjelenése)

$\mathbf{1 \text{ pont}}$

Más fehérjék irreverzibilisen kicsapódnak salétromsav hatására.  $\mathbf{1 \text{ pont}}$

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 16. feladat

Főzőpoharakban a következő oldatok vannak (mindegyik 1 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú):

a) vas(II)-szulfát-oldat,

b) réz(II)-szulfát oldat,

c) cink-szulfát-oldat,

d) nikkel(II)-szulfát-oldat.

Mindegyik oldatba vaslemezt teszünk, majd néhány percnyi várakozás után kivesszük a vaslemezt.



I. Melyik oldatokban ment végbe számottevő változás? Írja fel a reakcióegyenleteket ionos formában!

A b) és a d) oldatokban megy végbe számottevő változás.



II. Hogyan változott (nőtt vagy csökkent) a vaslemez tömege az előbbi oldatokban és miért?

Mindkét esetben nőtt a vaslemez tömege, **1 pont**

mert a vas helyett sztöchiometriai (1:1) arányban kivált réz, illetve nikkelt moláris tömege nagyobb, mint a vasé. **1 pont**

III. A fenti 4 oldatból a megfelelő fémmel standard elektródokat készítünk. Írja fel két olyan galvánelemnek az egyezményes jelölését (celladiagramját), amelyek

a) egyikében a nikkelt elektród az anód,



b) a másikban a nikkelt elektród a katód.



IV. Hogyan számoljuk ki egy galvánelem elektromotoros erejét? Számolja ki az előző pontban felírt két galvánelem esetén!

$E_{MF} = \mathcal{E}^0_{\text{katód}} - \mathcal{E}^0_{\text{anód}}$  (vagy ennek alkalmazása) **1 pont**

a)  $E_{MF} = +0,344 - (-0,23) = 0,574 \text{ V}$

b)  $E_{MF} = -0,23 - (-0,441) = 0,211 \text{ V}$  (cinkkel 0,532 V)

(a kettő együtt) **1 pont**

V. Hányféle galvánelemet hozhatunk létre a feladat oldataiból és a megfelelő fémekből összeállított 4 elektródból? Hogy nevezzük ezek közül a legnagyobb elektromotoros erővel rendelkező galvánelemet?

Hatféle galvánelem hozható létre. **1 pont**

Daniell – elem **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 17. feladat

Három kémcsőben különböző folyadékok vannak. Mindegyikbe előzőleg kihevített rézdrótot mártunk. Az egyes kémcsővekben sorban a következő anyagok keletkeztek:

a) acetón

b) ecetsav

c) acetaldehid

I. Mi volt az egyes kémcsővekben eredetileg?

a) izopropil-alkohol **1 pont**

b) acetaldehid **1 pont**

c) etil-alkohol **1 pont**

II. Milyen egyéb tapasztalatra tehetünk szert közben és miért?

A kihevített, fekete színű, (felületén  $\text{CuO}$ -t tartalmazó) rézdrót vörös színűvé változott,

**1 pont**

mert a  $\text{CuO}$  elemi rézzé redukálódott.

**1 pont**

III. Írja fel az egyes kémcsővekben végbemenő reakciók egyenletét!





a) Hányas számú kémcsövek tartalmát lehet ez alapján beazonosítani? Mi van ezekben a kémcsövekben? A megfelelő anyagok képletének megadásával válaszoljon!

1-es kémcső:  $\text{AgNO}_3$

2-es kémcső:  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

4-es kémcső:  $\text{NaNO}_3$

5-ös kémcső:  $\text{CaCO}_3$  bármely helyes megoldás 0,5 pont, összesen **2 pont**

b) Minek köszönhető a lila szín megjelenése az említett három kémcsőben? Válaszát a megfelelő folyamatok felírásával támassza alá!

A fenoltalein lila színnel jelzi a lúgos kémhatást. **1 pont**

$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$  **1 pont**

$\text{NaOH}_{(sz)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{OH}^-_{(aq)}$  **1 pont**

$\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$  **1 pont**

c) Melyik oldat harmadik részletét öntsük ketté, és adjuk utána a beazonosítatlanul maradt két lúgos kémhatású oldat harmadik részletéhez, hogy megkülönböztethessük őket? Mit tapasztalunk ekkor? Írja fel a megkülönböztetés alapjául szolgáló kémiai egyenletet!

reagens:  $\text{AgNO}_3$ -oldat **1 pont**

Az ezüst-nitrát-oldat hozzáöntésekor az egyik kémcsőben kávébarna, a másik kémcsőben sárga színű csapadék megjelenését figyelhetjük meg. **1 pont**

(ha csak az egyik csapadékot nevezi meg: 0,5 pont)

$2 \text{Ag}^+_{(aq)} + 2 \text{OH}^-_{(aq)} = \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  (kávébarna csapadék) **1 pont**

$3 \text{Ag}^+_{(aq)} + \text{PO}_4^{3-}_{(aq)} = \text{Ag}_3\text{PO}_4$  (sárga csapadék) **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 PONT**

## 20. feladat

Kémcsövekben lévő kálium-klorid-oldat, kálium-bromid-oldat és kálium-jodid-oldat három-három részletéhez külön-külön klóros vizet, brómos vizet és jódos vizet öntünk.

a) Az alábbi táblázatba írjon + jelet oda, ahol kémiai reakció játszódik le!

|           | klóros víz | brómos víz | jódos víz |
|-----------|------------|------------|-----------|
| KCl-oldat |            |            |           |
| KBr-oldat | +          |            |           |
| KI-oldat  | +          | +          |           |

**3 pont**

b) Magyarázza meg, hogy miért csak ezekben az esetekben játszódik le kémiai reakció!

A nagyobb EN-ú halogénelem oxidálni képes a kisebb EN-ú halogén anionját. (standardpotenciállal való helyes indoklás is elfogadható) **1 pont**

c) Válassza ki az egyik folyamatot, és írja fel a végbemenő reakció egyenletét!

$2 \text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$  vagy  $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = 2 \text{KCl} + \text{I}_2$  vagy  $2 \text{KI} + \text{Br}_2 = 2 \text{KBr} + \text{I}_2$  **1 pont**

d) Azon kémcsövek tartalmához, melyekben reakció játszódott le, benzint öntünk, majd jól összerázzuk a keveréket. Mit tapasztalunk? Mi ennek az oka? Adjon részletes magyarázatot!

A képződött bróm sárga/vörösesbarna (a koncentrációtól függ) színnel átoldódott a benzinbe.

**1 pont**

A képződött jód lila színnel átoldódott a benzinbe.

**1 pont**

A „**hasonló a hasonlóban oldódik jól**” elv alapján az **apoláris** molekulákból álló bróm és jódban jobban oldódik a szintén **apoláris** molekulákat tartalmazó benzinnel, mint a **poláris** vízben.

**2 pont**

(Ha csak az elvet nevezi meg: 1 pont, teljes válasz esetén: 2 pont)

e) Mi a neve az előző pontban leírt eljárásnak?

extrakció (kioldás, kivonatolás)

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 21. feladat

Hasonlítsa össze az ammónia és a hidrogén-klorid-gázokkal végzett szökőkút kísérletet az alábbi táblázatban megadott szempontok segítségével!

| Szempontok  | ammónia  | hidrogén-klorid  |
|---|--|--|
| Előállítás<br>(ahol lehet,<br>írjon egyenletet is)  | szilárd ammónium-klorid és<br>valamilyen bázis (pl.<br>nátrium-hidroxid, kalcium-<br>oxid) keverékének<br>melegítésével<br>$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$<br>vagy tömény<br>ammóniaoldat<br>melegítésével <b>1 pont</b> | szilárd nátrium-kloridra<br>tömény kénsavat<br>csepegtetünk<br>$2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl}$<br><b>1 pont</b>   |
| Hogyan fogjuk fel az<br>előállított gázt? Miért?  | Szájával lefelé fordított<br>gömblobbikban, mert az<br>ammónia a levegőnél kisebb<br>sűrűségű gáz.   | Szájával felfelé fordított<br>gömblobbikban, mert a<br>hidrogén-klorid-gáz nagyobb<br>sűrűségű a levegőnél.<br><b>A kettő együtt 1 pont</b>  |
| Hogyan győződünk meg<br>arról, hogy a gáz felfogására<br>használt eszköz megtelt az<br>adott gázzal?<br>(írjon egyenletet is) | Sósavba mártott üvegbotot<br>tartva a lombik szájához<br>fehér füst keletkezik.<br>$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{sz})$  | Szalmiákszeszbe mártott<br>üvegbotot tartva a lombik<br>szájához fehér füst<br>keletkezik.<br><b>A kettő együtt 1 pont</b><br>$\text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{sz})$<br><b>A kettő együtt 1 pont</b> |
| A gáz mely tulajdonsága<br>miatt lehet a szökőkutat<br>előidézni?   | Nagyon jól oldódik vízben,<br>ami a lombikban<br>nyomáscsökkenést idéz elő.  | Nagyon jól oldódik vízben,<br>ami a lombikban<br>nyomáscsökkenést idéz elő.<br><b>A kettő együtt 1 pont</b>  |
| Hogyan változik a színe a<br>beáramló folyadéknak?<br>(milyen színűből milyen<br>színű lesz)                                  | Indikátor: fenolftalein<br><br>színtelen → lila<br><b>1 pont</b>   | Indikátor: metilnarancs<br><br>sárga → piros<br><b>1 pont</b>  |
| Milyen kémhatású lesz a<br>lombikban lévő oldat?<br>Egyenlet felírásával<br>támassa alá válaszát!                             | lúgos<br>$\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$<br><b>1 pont</b>  | savas<br>$\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$<br><b>1 pont</b>  |

**ÖSSZESEN: 10 PONT**

## 22. feladat

1) Egy kémcsövet 2/3 részéig megtöltünk kénporral, megolvadásig, majd forrásig hevítjük. A forrásban lévő anyagot hideg vízbe öntjük.

a) Írja le részletesen a közben tapasztaltakat!

A kémcsőben lévő kén színe sárgából fokozatosan sötétbarnára változik. **1 pont**

A szilárd anyag először hígán folyó olvadékká alakul, majd sűrűn folyóvá válik. Tovább hevítve a kén újra hígán folyóvá válik, majd forni kezd. **1 pont**

A hideg vízbe öntött anyag gumyszerűvé alakul. **1 pont**

b) Milyen rácsban kristályosodik a kén? Jellemezze részletesen a rácspontokban lévő kémiai részecskéket!

A kén molekularácsban kristályosodik. **1 pont**

A rácspontokban lévő kémiai részecskék olyan gyűrű/"korona" alakú molekulák, amelyek nyolc atomból épülnek fel. **1 pont**

c) Fogalmazza meg pontról pontra, hogy mi az oka a kén halmazállapotában bekövetkező változásoknak!

Hevítés hatására először a molekularács omlik össze, ekkor a kén folyékony halmazállapotú lesz.

Az olvadékot a nyolctagos molekulák alkotják. **1 pont**

Magasabb hőmérsékleten a nyolctagos gyűrűk felhasadnak, a keletkező zezugos láncok összegabalyodnak, minek következtében a kén olyan sűrű lesz, hogy nem lehet kiönteni a kémcsőből. **1 pont**

Tovább melegítve a kémcső tartalmát, a láncok felszakadnak, a kén újra hígán folyó lesz.

**1 pont**

A hideg vízbe öntött folyós kén részecskéinek nincs ideje szabályos rácsba rendeződni, ezért amorf kén keletkezik. **1 pont**

d) A hideg vízből kivesszük a lehűlt ként, és napokig állni hagyjuk egy óraüvegen. Mi történik vele?

Az amorf kén részecskéi újra kristályrácsba rendeződnek. **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 23. feladat

Sorszámozott kémcsövekben ismeretlen sorrendben glicerín, olajsav és tejsav található.

a) Hogyan azonosítaná a kémcsövek tartalmát? A tálcán ehhez desztillált víz és pH-papír áll a rendelkezésére. Értelmezze az azonosítás lényegét!

Először desztillált vizet adunk a kémcsövek tartalmához. A három anyag közül az olajsav nem oldódik vízben, hosszú apoláris molekularészlete miatt. **1 pont**

Ezután a másik két vizes oldat kémhatását pH-papírral megvizsgáljuk.

A glicerín vizes oldata semleges kémhatású, **1 pont**

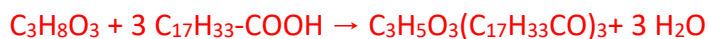
mert a glicerín vízzel nem lép sav-bázis reakcióba. **1 pont**

A tejsav vizes oldata savas kémhatású, **1 pont**

a benne lévő karboxilcsoport miatt, mely vízzel szemben savként viselkedik. **1 pont**

b) A három vegyület közül melyik kettőből épül fel az a vegyület, amely állati zsírok és növényi olajok alkotója? Írja fel a vegyület képződését bemutató kémiai reakciót! Funkciós csoportját tekintve melyik vegyületcsoportba tartozik a képződött termék?

Glicerínből és olajsavból épül fel. **1 pont**

**3 pont**

(1 pont: kiindulási anyagok helyes képlete, 1 pont: termékek helyes képlete, 1 pont: megfelelő sztöchiometriai számok)

A termék az észterek csoportjába tartozik.

**1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****24. feladat**

Négy számozott óraüvegen ismeretlen sorrendben a következő fehér porok vannak: szőlőcukor, szacharóz, karbamid, keményítő. Az azonosításuk során az alábbi három vizsgálatot a porokból kivett mintákkal külön-külön végeztük el. A tapasztalatokat táblázatban foglaltuk össze.

| az anyag sorszáma | hideg vízben való oldás             | a fehér por hevítése  | ezüstitűkőr próba elvégzése az anyag vizes oldatával |
|-------------------|-------------------------------------|---|--|
| 1.                | oldódik                             | színtelen, szúrós szagú gáz távozása, a kémcső szájához tartott nedves pH-papír lúgos kémhatást mutat | nincs változás                                       |
| 2.                | oldódik                             | sárga elszíneződés, édeskés szag  | a kémcső falán vékony ezüstréteg jelenik meg         |
| 3.                | nem oldódik, opálos oldat alakul ki | fekete elszíneződés, kellemetlen szag   | barnás színű lesz az oldat                           |
| 4.                | oldódik                             | világosbarna elszíneződés, édeskés szag   | nincs változás                                       |

a) Melyik sorszám, melyik anyagot rejtheti?

1. karbamid, 2. szőlőcukor, 3. keményítő, 4. szacharóz

**4 pont**

b) Milyen gáz képződhet az 1-es sorszámú anyag hevítése során? Mi az ekkor keletkezett anyag neve, és milyen jelentőséggel bír?

Ammóniagáz képződik.

**1 pont**

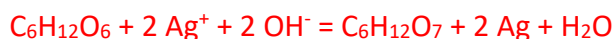
A keletkezett anyag a „biuret”.

**1 pont**

Erről az anyagról kapta a nevét a fehérjék kimutatására alkalmas ún. „biuret-próba”.

**1 pont**

c) Írja fel a 2-es sorszámú anyag ezüstitűkőr próbájának egyenletét!

**3 pont**

(helyes kiindulási anyagok: 1 pont, helyes termékek: 1 pont, helyes sztöchiometriai együtthatók: 1 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont****25. feladat**

Egy tálcán a következő anyagok állnak rendelkezésünkre:

sósav (2 mol/dm<sup>3</sup>)

kénsavoldat (1 mol/dm<sup>3</sup>)

ammóniaoldat (2 mol/dm<sup>3</sup>)

bárium-nitrát-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)

szódabikarbóna vizes oldata (1 mol/dm<sup>3</sup>)

cinkgranulátum

A felhasználásukkal végrehajtunk négy kémcsőkísérletet, amely során egy sav-bázis-, egy redoxi-, valamint egy csapadékképződéssel járó (nem redoxi-), és egy gázfejlődéssel járó (szintén nem redoxi-) reakció megy végbe. Írja be a kémcsövekben lejátszódó lehetséges folyamatok egyenletét a táblázat első oszlopába (ugyanaz a reakció nem szerepelhet két helyen), majd tegyen egy + jelet a megfelelő helyre aszerint, hogy az adott reakció még hová sorolható be.

(A helytelen jelölések száma csökkenti a helyes jelölések után járó pontokat!)

| Reakcióegyenlet  | sav-bázis foly. | redoxireakció | csapadékképz. | gázfejlődés | egyesülés     | bomlás        | cserebomlás | közömbösítés |
|--|-----------------|---------------|---------------|-------------|---------------|---------------|-------------|--------------|
| sav-bázis folyamat:<br>$\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4\text{Cl}$ vagy<br>$\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NH}_3 \rightleftharpoons (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ <p style="text-align: right;">1 pont</p>  | (+)             |               |               |             | +<br>0,5<br>p |               |             | +<br>1 p     |
| redoxireakció:<br>$\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ vagy<br>$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$ <p style="text-align: right;">1 pont</p>   |                 | (+)           |               | +<br>1 p    |               |               |             |              |
| csapadékképződés (nem redoxi):<br>$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HNO}_3$ <p style="text-align: right;">1 pont</p>  |                 |               | (+)           |             |               |               | +<br>1 p    |              |
| gázfejlődés (nem redoxi):<br>$\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ vagy<br>$\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$<br>vagy<br>$2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2$ <p style="text-align: right;">1 pont</p> | +<br>1 p        |               |               | (+)         |               | +<br>0,5<br>p | +<br>1 p    |              |

Minden helytelen jelölés -0,5 pont, de 0 alá nem csökkenthető a végleges pontszám.

Az egyesülés az első sorban a hidrogén- és hidroxidionok vízzé egyesülése miatt elfogadható.

A bomlás a táblázat utolsó sorában a szén-sav bomlása miatt elfogadható.

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 26. feladat

Sorszámozott kémcsövekben a következő folyadékok vannak:

1. benzol, 2. hex-1-én, 3. hexán

Először mindhárom mintából egy keveset (sárga színű) brómos vízhez adtunk egy-egy kémcsőben, majd összeráztuk. Ezután mindhárom mintából néhány cseppet meggyújtottunk egy-egy óraüvegen.

a) Melyik kémcsőben mit tapasztalhattunk? Adjon részletes magyarázatot! Ügyeljen a tapasztalat és a magyarázat szétválasztására!

1. és 3. kémcső:

Tapasztalat: Kétfázisú rendszer alakul ki, összerázás után a felső fázis barna színű, (az alsó fázis színe elhalványul).

**1 pont**

**Magyarázat:** A benzol és a hexán apoláris tulajdonságú vegyületek, nem elegyednek a poláris tulajdonságú vízzel. Sűrűségük kisebb a vízénél, ezért a felső fázisban helyezkednek el. **1 pont**  
A benzol és a hexán átoldja a vízből az apoláris brómot, amitől a felső fázis barna színű lesz, (a vizes fázis elhalványul). **1 pont**

2. kémcső:

**Tapasztalat:** Kétfázisú rendszer alakul ki, mindkét fázis színtelen lesz a végén. **1 pont**

**Magyarázat:** A hex-1-én apoláris, telítetlen/egy kétszeres kötést tartalmazó molekulákból álló vegyület, addíciós reakcióba lép a brómmal. **1 pont**

(Azt, hogy a hex-1-én a felső fázisban helyezkedik el, csak az összerázás előtt lehet megállapítani, mivel mindkét fázis színtelen a végén. Esetleg az egymáshoz öntött folyadékok térfogatának különbözőségéből lehet rá következtetni.)

b) Írja fel a közben végbement kémiai reakció(ka)t! Nevezze el a terméke(ke)t!

$C_6H_{12} + Br_2 \rightarrow C_6H_{12}Br_2$  **1 pont**

termék neve: 1,2-dibrómhexán **1 pont**

c) Hogyan azonosítaná a három vegyületet a második kísérlet segítségével? Adja meg a tapasztalatokat és a magyarázatukat összehasonlító módon! (Melyik vegyület hogyan viselkedett a többihez képest? Mi az oka ennek?)

**Tapasztalat:** Az égés során az egyes vegyületek eltérő módon viselkednek. A benzol ég a legkormozóbb lánggal, (előfordul, hogy nyomot hagy az óraüvegen). A hex-1-én égése még mindig kormozó, de kisebb mértékben, mint a benzolé. A hexán égése nem kormoz. **1 pont**

**Magyarázat:** Minél nagyobb a szénatomok aránya a hidrogénatomokhoz képest egy vegyületben, annál kormozóbb lánggal ég. A benzol rendelkezik a legnagyobb arányú széntartalommal, utána következik a hex-1-én. A hexán telített vegyület, égése tökéletes. **1 pont**

d) Írja fel a hexán égésének egyenletét!

$C_6H_{14} + 9,5 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 7 H_2O$  **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 27. feladat

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben sötét színű porok vannak: grafit, réz(II)-oxid, cink. Azonosítás céljából 20 tömeg%-os sósavat öntünk hozzájuk, majd a heves reakciót nem mutató kémcső(vek) tartalmát enyhén melegítjük is.

a) Mit tapasztalunk az egyes kémcsővekben?

a) A grafitot tartalmazó kémcsőben nem tapasztalunk változást. **1 pont**

A réz(II)-oxidot tartalmazó kémcsőben piszkoszöld színű oldat keletkezik. **1 pont**

A cinkport tartalmazó kémcsőben gázfejlődés tapasztalható, színtelen oldat keletkezik. **1 pont**

b) Magyarázza meg a tapasztalatokat! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

b) A grafit réteges szerkezetű atomrácsát kovalens kötések tartják össze, ezért (sem fizikailag, sem kémiailag) nem oldódik sósavban. **1 pont**

A réz(II)-oxid reakcióba lép a sósavval.

$CuO + 2 HCl = CuCl_2 + H_2O$  **1 pont**

A cink reakcióba lép a sósavval, a redoxireakció által hidrogéngáz képződik.

$Zn + 2 HCl = ZnCl_2 + H_2$  **1 pont**



c) Mi történik akkor, ha desztillált vizet öntünk abba a kémcsőbe, amelyben előzőleg a réz(II)-oxidhoz sósavat öntöttünk? Mi az oka a változásnak?

c) A zöld színű oldat zöldeskék/kék színűre változik. **1 pont**

A zöld színt a kloridionokkal körülvett réz(II)-ionok okozzák ( $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ , mert a tömény oldatban a kloridionok vannak nagyobb koncentrációban, és nincs elegendő víz a hidrátburrok kialakulásához). **1 pont**

A víz hatására a réz(II)-ionokat vízmolekulák veszik körül ( $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ ), ez okozza a kékes szín megjelenését. **1 pont**

d) A maradék réz(II)-oxid porunkat szeretnénk rézzé redukálni. Melyik reakcióterméket hogyan tudnánk felhasználni ehhez?

d) A cink sósavval való reakciója során keletkező hidrogént kell a kémcsőben lévő réz(II)-oxid porra vezetni és kicsit melegíteni. Ekkor a hidrogén redukálja a réz(II)-oxidot rézzé. **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 28. feladat

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben azonos térfogatú desztillált víz, csapvíz és kalcium-klorid-oldat van. Szappanforgácsot adtunk a kémcsövek tartalmához, majd alapos és azonos számú rázás után megmértük a kémcsövekben a keletkezett szappanhab magasságát. Az első kémcsőben nemhogy hab nem keletkezett, de még zavaros is lett annak tartalma. A második kémcsőben 4 cm magas hab képződött. A harmadik kémcsőben 1,5 cm magas hab képződött.

a) Melyik kémcső mit tartalmazott eredetileg?

első kémcső: kalcium-klorid-oldat

második kémcső: desztillált víz

harmadik kémcső: csapvíz (egy jó megoldás: 1 pont) **2 pont**

b) Mit modelleztünk az első kémcső tartalmával? Mi a tapasztalat magyarázata ebben az esetben? Írjon reakcióegyenletet is!

Az első kémcső tartalmával a kemény vizet modelleztük. **1 pont**

A szappan részecskéi rosszul oldódó csapadékot képeznek a kalcium-ionokkal. **1 pont**

$2 \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} + \text{CaCl}_2 \rightarrow (\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_2\text{Ca} + 2 \text{NaCl}$  **1 pont**

c) Írjon két olyan anyagot, melyet az első kémcső tartalmához adva elérhetnénk, hogy mégis hab képződjön a szappannal való összerázás során! Adja meg az anyagok hétköznapi nevét, kémiai nevét és a képletét!

trisó, nátrium-foszfát,  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  **1 pont**

mosósóda, nátrium-karbonát,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  **1 pont**

d) Milyen eljárást modellezhettünk így a c) pontban?

vízlágyítás **1 pont**

e) Milyen más hasonló eredményre vezető eljárásokat ismer? Írjon még kettőt!

desztillálás **1 pont**

ioncserés vízlágyítás **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**29. feladat**

Gázfejlesztőben ammónium-klorid felhasználásával ammóniagázt állítunk elő. Megtöltünk vele egy kémcsövet, amit egy higanyt tartalmazó edénybe nyílásával lefelé állítunk úgy, hogy a kémcsőbe jutott higany felszínére előzőleg egy orvosi széntablettát tettünk.

a) Mi történik kis idő elteltével?

**A higany szintje megemelkedik a kémcsőben. 1 pont**

b) Mi a tapasztalat magyarázata?

**Az orvosi széntabletta megkötötte felszínén az ammóniagázt, 1 pont**  
**a kémcsőben ezért lecsökkent a nyomás, a külső légnyomás benyomta a higanyt a kémcsőbe. 1 pont**

c) Mi a jelenséget okozó folyamat neve?

**Adszorpció 1 pont**

d) Mi az ammónium-klorid hétköznapi neve és milyen anyaggal reagáltathattuk az ammóniagáz előállításához? (Írjon a lehetséges reagensekre egy példát!)

**Szalmiáksó 1 pont**

**Pl. tömény nátrium-hidroxid-oldattal (vagy égetett mésszel, ill. bármilyen más, erősen lúgos kémhatást okozó anyaggal) reagáltattuk. 1 pont**

e) Írja fel az ammónia előállításának reakcióegyenletét!

**Pl.:  $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  1 pont**

f) Hogyan kell felfogni az ammóniagázt a kémcsőben és miért?

**Szájával lefelé fordított kémcsőben, mert sűrűsége kisebb a levegő sűrűségénél (a „mert a levegőnél könnyebb” értelmű válasz nem fogadható el) 1 pont**

g) Mi történt volna, ha higany helyett vizet teszünk az edénybe?

**Az ammónia kiválóan oldódik vízben, ezért ebben az esetben is lecsökkent volna a nyomás a kémcsőben, 1 pont**  
**és a vízoszlop a higanyhoz hasonló módon megemelkedett volna benne. 1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**30. feladat**

Nátrium-szulfitra és vas(II)-szulfidra ugyanazt a reagenst csepegtetve két különböző gáz keletkezik. A nátrium-szulfitból keletkezett gázt Lugol-oldatba vezetve, azt elszínteleníti. A vas-szulfidból keletkezett gázt ezüst-nitrát-oldatba vezetve fekete színű csapadék keletkezik.

a) Mi volt a közös reagens?

**sósav, vagy más erős sav oldata (lehet oxidáló hatását is, ha híg oldat) 1 pont**

b) Írja fel a két gáz képződésének egyenletét!

**Pl.:  $\text{Na}_2\text{SO}_3 + 2 \text{HCl} = 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow$  1 pont**

**Pl.:  $\text{FeS} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S} \uparrow$  1 pont**

c) Írja fel a két gáz további reakciójának egyenletét, és magyarázza meg az egyes tapasztalatokat!

**$\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2 \text{HI}$  1 pont**

**A kén-dioxid az elemi jódot redukálja jodid-ionokká, ezért elszíntelenedik az oldat. 1 pont**

**$\text{H}_2\text{S} + 2 \text{AgNO}_3 = \underline{\text{Ag}_2\text{S}} + 2 \text{HNO}_3$  1 pont**

**A fekete színű csapadék a keletkezett ezüst-szulfid. 1 pont**

d) Mi történik, ha a nátrium-szulfitból keletkezett gázt a másik gáz vizes oldatába vezetjük?

**Adja meg a tapasztalat magyarázatát is, írjon reakcióegyenletet is!**

- Az oldat opálos lesz/az oldatban csapadék jelenik meg. **1 pont**  
 Vízben nem oldódó kén válik ki az oldatból. **1 pont**  
 $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} = 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**  
**ÖSSZESEN: 10 pont**

**31. feladat**

A következő anyagok állnak rendelkezésünkre, melyeket megfelelő sorrendben megszámoztunk:  
 benzin

desztillált víz

kálium-jodid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)

nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm<sup>3</sup>)

sósav (1 mol/dm<sup>3</sup>)

vas(III)-klorid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>)

Egy kémcsőben az 1. számú anyaghoz adagoltunk egy keveset a 2. számú anyagból. A tapasztalatok feljegyzése után hozzáöntöttünk egy keveset a 3. számú anyagból az első lépésben keletkezett rendszerhez. A tapasztalatokat leírtuk.

Ezután egy másik kémcsőben az 1. számú anyaghoz ugyancsak egy keveset adagoltunk a 4. számú anyagból. A tapasztalatok feljegyzése után pedig ehhez a rendszerhez is hozzáöntöttünk egy ujjnyit az 5. számú anyagból, majd összeráztuk a kémcső tartalmát. A tapasztalatokat itt is leírtuk.

a) Párosítsa össze a tapasztalatokat a magyarázatokkal!

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| A) az oldat sötétebb színű lesz   | I) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ keletkezik         |
| B) a csapadék feloldódik          | II) így oldódik a jód oxigénmentes oldószerben |
| C) a felső fázis lila színű lesz  | III) $\text{FeCl}_3$ keletkezik                |
| D) vörösbarna csapadék keletkezik | IV) elemi jód keletkezik                       |

A) – IV), B) – III), C) – II), D) – I) **3 pont**

(1 helyes párosítás: 1 pont, 2 helyes párosítás: 2 pont, 3 ill. 4 helyes párosítás: 3 pont)

b) Melyik anyag milyen sorszámot kapott?

1. sz.: vas(III)-klorid-oldat

2. sz.: nátrium-hidroxid-oldat

3. sz.: sósav

4. sz.: kálium-jodid-oldat

5. sz.: benzin

**4 pont**

(1 helyes megoldás: 1 pont, 2 helyes megoldás: 2 pont, 3 helyes megoldás: 3 pont, 4 ill. 5 helyes megoldás: 4 pont)

c) Írja fel a végbement kémiai reakciók egyenletét!

$\text{FeCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \underline{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 3 \text{NaCl}$  **1 pont**

$\underline{\text{Fe}(\text{OH})_3} + 3 \text{HCl} = \text{FeCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

$2 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{I}^- = \text{I}_2 + 2 \text{Fe}^{2+}$  **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**32. feladat**

Két kémcső egyikében maltóz, a másikban szacharóz található. Ezüsttükör-próba segítségével kell megkülönböztetni azokat.

a) Hogyan végezné el a próbát? Milyen oldatokat, milyen sorrendben öntene össze?

Az ezüst-nitrát-oldathoz addig csepegtetem az ammóniaoldatot, amíg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik, **1 pont**

aztán hozzáöntöm a vizsgált mintát az így elkészült reagenshez, és borszeszégő/gázláng/meleg vízfürdő segítségével melegítem a kémcső tartalmát. **1 pont**

b) Mi a hétköznapi neve ezeknek az anyagoknak és mi az eredetük?

b) A maltóz neve: malátacukor, nevét a sörgyártás során használt malátáról (csíráztatott árpa) kapta, mely nagy mennyiségben tartalmazza **1 pont**

A szacharóz neve: répacukor/nádcukor, attól függően, hogy az adott éghajlaton miből állítják elő **1 pont**

c) Írja be az alábbi táblázatba a hiányzó információkat!

| Diszacharid neve | Építőegységeinek neve                      | Kötés típusa az építőegységek között (a gyűrűk mely sorszámú szénatomjukon keresztül kapcsolódnak össze: 1-4 vagy 1-2) | Van-e redukáló hatása (igen vagy nem) | Milyen a molekula alakja (megtört vagy megnyúlt) |
|------------------|--|--|---------------------------------------|--|
| Maltóz           | $\alpha$ -D-glükóz                         | 1 – 4<br><b>1 pont</b>   | IGEN                                  | megtört  |
|                  | $\alpha$ -D-glükóz<br><b>együtt 1 pont</b> |  |                                       |  |
| Szacharóz        | $\alpha$ -D-glükóz                         | 1 – 2<br><b>1 pont</b>   | NEM<br><b>együtt 1 pont</b>           | megtört<br><b>együtt 1 pont</b>                  |
|                  | $\beta$ -D-fruktóz<br><b>együtt 1 pont</b> |  |                                       |  |

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 33. feladat

Három sorszámozott kémcsőben, ismeretlen sorrendben az alábbi oldatok vannak:

nátrium-szulfát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

nátrium-hidrogén-szulfát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

nátrium-hidrogén-karbonát-oldat ( $0,5 \text{ mol/dm}^3$ )

Az oldatokat ketté öntöttük, és fenolftalein, valamint metilnarancs indikátorokat cseppentettünk hozzájuk. Az alábbi táblázat tartalmazza a tapasztalatokat.

a) Egészítse ki a táblázat üresen hagyott részeit!

|                    | 1. sz. kémcső | 2. sz. kémcső | 3. sz. kémcső   |
|--------------------|---------------|---------------|-----------------|
| fenolftalein színe | lila          | színtelen     | színtelen       |
| metilnarancs színe | sárga         | vörös         | sárga           |
| oldat kémhatása    | <b>lúgos</b>  | <b>savas</b>  | <b>semleges</b> |

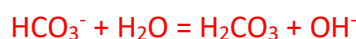
**3 pont**

b) Milyen oldatok vannak az egyes kémcsővekben?

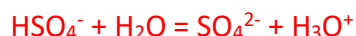
1. sz. kémcső:  $\text{NaHCO}_3$ -oldat, 2. sz. kémcső:  $\text{NaHSO}_4$ -oldat, 3. sz. kémcső:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -oldat

**3 pont**

c) Írja fel a kémhatások kialakulását bizonyító kémiai egyenleteket!



2 pont



2 pont

**ÖSSZESEN: 10 pont****34. feladat**

Kérgétől megtisztított nátrium darabkát dobunk vízbe, illetve etil-alkoholba. Az alábbi táblázatban összehasonlítottuk a két folyamatot. Töltse ki a hiányzó részeket!

|  | Nátrium reakciója vízzel  | Nátrium reakciója etil-alkohollal  |
|--|---|--|
| A nátrium viselkedése  | hevesen reagál/gömbbé olvad/szaladgál a víz tetején <b>1p</b>                       | nem túl hevesen elreagál   |
| Reakcióegyenlet  | $2 \text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$ <b>1p</b> | $2 \text{Na} + 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$ <b>2p</b>              |
| A reakció típusa   | redoxireakció <b>1p</b>   | redoxireakció  |
| A keletkezett vegyület neve  | nátrium-hidroxid  | nátrium-etilát (nátrium-etoxid) <b>1p</b>  |
| A keletkezett vegyület színe, halmazállapota standard körülmények között | fehér, szilárd <b>1p</b>  | fehér, szilárd   |
| A keletkezett vegyület vizes oldatának kémhatása                         | lúgos   | lúgos <b>1p</b>  |
| A fenti kémhatás bizonyítása reakcióegyenlettel                          | $\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{OH}^-$                                 | $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{OH}^-$ <b>2p</b> |

**ÖSSZESEN: 10 pont****35. feladat**

Égetett mész és mészkő azonosítását kaptuk feladatul. Ehhez különböző műveleteket hajtottunk végre a két anyag mintáival.

a) Válogassa szét az egyes tapasztalatokat anyagonként! Írja a tapasztalat után a megfelelő anyag(ok) **képletét**, vagy **húzzon egy vízszintes vonalat**, ha egyikre sem igaz!

A tapasztalatok:

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| 1. vízben nem oldódik                      | $\text{CaCO}_3$             |
| 2. sósavval reagáltatva gáz képződik       | $\text{CaCO}_3$             |
| 3. vizes oldata lúgos kémhatású            | $\text{CaO}$                |
| 4. vízzel reagál                           | $\text{CaO}$                |
| 5. hevítve csökken a minta tömege          | $\text{CaCO}_3$             |
| 6. vízben oldva a kémcső fala felmelegszik | $\text{CaO}$                |
| 7. hidrogén-klorid-oldat hatására elreagál | $\text{CaCO}_3, \text{CaO}$ |
| 8. vizes oldata savas kémhatású            | -----                       |

(minden jó megoldás 0,5 p)

összesen: **4 pont**

b) Írja fel a műveletek során végbemenő reakciók egyenletét!

**1 pont**

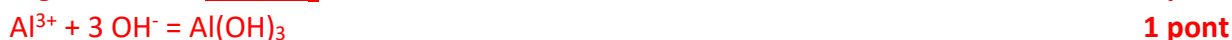
**36. feladat**

Egy-egy kémcsőben magnézium-szulfát-, illetve alumínium-szulfát-oldat van.

a) Mindkét kémcsőbe nátrium-hidroxid-oldatot adagolunk egészen addig, amíg változás tapasztalható.

Milyen változás tapasztalható? (A pontos tapasztalatot írja le!) Írja fel a bekövetkező változás(ok) ionegyenletét!

**Mindkét esetben fehér csapadék keletkezik. 1 pont**



b) Ezt követően mindkét kémcső tartalmát ketté öntjük, majd további nátrium-hidroxid-oldatot öntünk az oldatok egyik részletéhez.

Mi történik? Írja fel a további változás(ok) ionegyenletét!

**A  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  csapadék nem oldódik fel, az  $\text{Al}(\text{OH})_3$  csapadék viszont feloldódik. 1 pont**



c) A továbbiakban az oldatok másik részletéhez sósavat öntünk.

Milyen változás történik? Írja fel a változás(ok) teljes (azaz nem ion) egyenletét! Milyen típusú reakció(k) megy/mennek végbe?

**Sósav hatására mindkét csapadék feloldódik. 1 pont**



**Sav-bázis/közömbösítés 1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

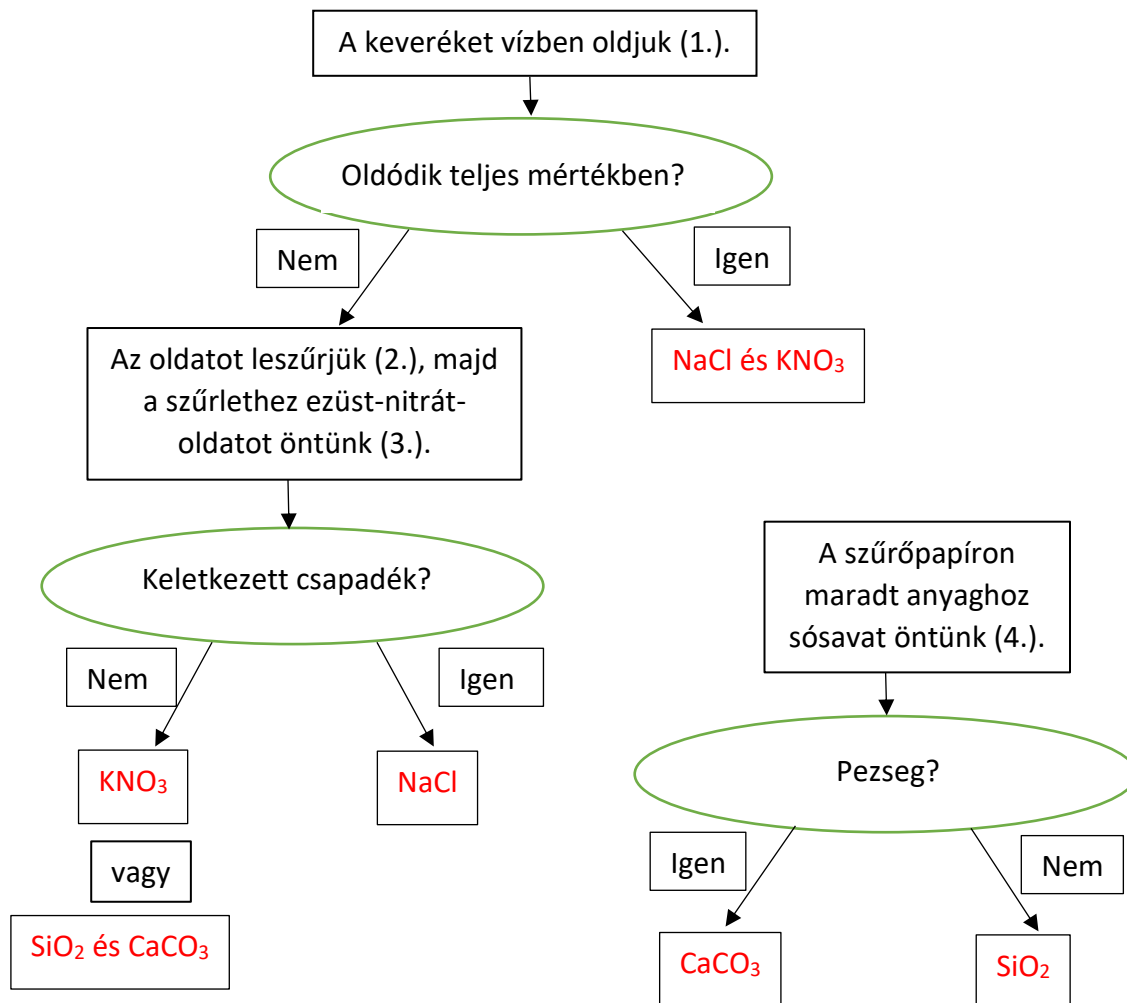
**37. feladat**

Adott négy szilárd anyag: szilícium-dioxid, kalcium-karbonát, nátrium-klorid és kálium-nitrát. Egy edényben közülük bármelyik kettő keveréke van.

a) A keverékkel az alábbi műveleteket hajtjuk végre:

1. vízben oldjuk
2. a kapott oldatot leszűrjük
3. a szűrlethez ezüst-nitrát-oldatot adunk
4. a szűrőpapíron maradt szilárd anyaghoz sósavat öntünk

Töltse ki a megfelelő vegyület(ek) képletének/képleteinek beírásával az alábbi ábrát!



Helyes vegyületenként 1p.

8 x 1p

b) Mi a feladatban szereplő vegyületek hétköznapi neve?

NaCl – kősó/konyhasó, CaCO<sub>3</sub> – mészkő, SiO<sub>2</sub> – kova (kvarc), KNO<sub>3</sub> – (káli)salétrom

4 x 0,5p

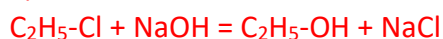
**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 38. feladat

a) Hogyan tudna etil-klorid vizes oldatából kiindulva fehér csapadékot nyerni? A következő anyagok vizes oldatát használhatja fel: salétromsav, ezüst-nitrát, nátrium-hidroxid. Írja le az egyes lépéseket és írjon reakcióegyenleteket is!

a) 1. Az etil-klorid vizes oldatához nátrium-hidroxid-oldatot adok és melegítem.

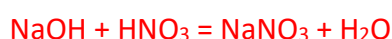
0,5 pont



2 pont

2. Salétromsavval közömbösítem az oldatot.

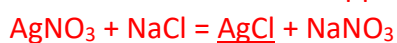
0,5 pont



2 pont

3. Ezüst-nitrát-oldatot cseppentek a folyadékhoz.

0,5 pont



2 pont

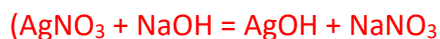
b) Hogyan lehet a fenti anyagok segítségével barnásfekete csapadékot előállítani? Írjon reakcióegyenletet is!

b) Ha az ezüst-nitrát-oldathoz nátrium-hidroxid-oldatot csepegtetek.

0,5 pont



2 pont



csak 1 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont****39. feladat**

Adottak az alábbi anyagok vizes oldatai:

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| a) fenol   | d) nátrium-fenoxid           |
| b) szénsav | e) nátrium-hidrogén-karbonát |
| c) ecetsav | f) nátrium-acetát            |

Meg lehet-e különböztetni az alábbi táblázatban jelölt oldatpárokat a hozzájuk megadott harmadik oldat segítségével? Töltse ki értelemszerűen a táblázatot!

| Megkülönböztetendő oldatok | A felhasznált harmadik oldat | Megkülönböztethetők-e? | Tapasztalat   |
|----------------------------|------------------------------|------------------------|---|
| a) és c)                   | e)                           | Igen                   | a) esetén: <b>Nincs</b><br>c) esetén: <b>Pezsgés</b>            |
| d) és e)                   | c)                           | Igen                   | d) esetén: <b>Zavaros rendszer</b><br>e) esetén: <b>Pezsgés</b> |
| a) és b)                   | f)                           | Nem                    | a) esetén: <b>Nincs</b><br>b) esetén: <b>Nincs</b>              |
| d) és f)                   | b)                           | Igen                   | d) esetén: <b>Zavaros rendszer</b><br>f) esetén: <b>Nincs</b>   |

Minden helyes megoldás 0,5 pont

**6 pont**

Írja fel a végbemenő reakciók egyenleteit, majd fogalmazza meg általánosan azt az elvet, amelyen a megkülönböztetések alapulnak!

**1 pont****1 pont****1 pont**

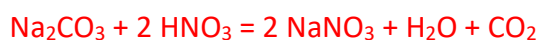
Az erősebb sav felszabadítja sójából a gyengébb savat.

**1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****40. feladat**

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben három színtelen folyadék van: ezüst-nitrát-oldat, nátrium-karbonát-oldat és nátrium-hidroxid-oldat. A tálcán három reagens áll a rendelkezésére, hogy megkülönböztesse a három folyadékot: sósav (2 mol/dm<sup>3</sup>), salétromsavoldat (1 mol/dm<sup>3</sup>) és ammóniaoldat (2 mol/dm<sup>3</sup>). A folyadékokat háromfelé osztja, és az így kapott részletekhez rendre hozzáönt először egy keveset, majd többet a reagensekből, és feljegyzi a tapasztalatokat. Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

a) Mely eset(ek)ben tapasztalt pezsgést és miért? Írjon reakcióegyenlet(ek)et!

Amikor a nátrium-karbonát-oldathoz sósavat vagy salétromsavoldatot öntünk, pezsgést tapasztalunk.

**0,5 pont****1 pont****1 pont**

b) Mely eset(ek)ben tapasztalt csapadékképződést? Milyen színű csapadék(ok) képződött/képződtek? Írjon reakcióegyenlet(ek)et!

Amikor ezüst-nitrát-oldathoz sósavat adunk fehér színű csapadék keletkezik, ha kevés ammóniaoldatot, akkor barnásfekete csapadék keletkezik.

**1 pont**



$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \underline{\text{AgCl}} + \text{HNO}_3$  (vagy  $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \underline{\text{AgCl}}$ ) **1 pont**

$2 \text{AgNO}_3 + 2 \text{OH}^- = \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + 2 \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$  (vagy két lépésben is elfogadható) **1 pont**

c) Mi történt akkor, amikor az ezüst-nitrát-oldathoz feleslegben öntött ammóniaoldatot? Írjon reakcióegyenletet is!

A kezdetben leváló csapadék feloldódott. **1 pont**

$\text{Ag}_2\text{O} + 4 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2 [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2 \text{OH}^-$  **1 pont**

d) Mely eset(ek)ben ment végbe kémiai reakció szemmel látható változás nélkül? Mi a neve a reakciótípusnak? Hogyan lehetett volna kimutatni a lejátszódását?

Amikor nátrium-hidroxid-oldathoz sósavat vagy salétromsavoldatot öntünk, nem tapasztalunk szemmel látható változást. **0,5 pont**

Ekkor sav-bázis folyamat/közömbösítés ment végbe. **0,5 pont**

Valamilyen indikátor segítségével (pl. fenolftalein) kimutatható lett volna a változás.

**0,5 pont**

e) Melyik reagens egyedüli használatával tudja megkülönböztetni a folyadékokat és miért?

A sósav hozzáadása elegendő. Segítségével a három folyadék esetében három különböző tapasztalathoz (fehér csapadék, pezsgés, nincs szemmel látható változás) jutunk. **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

#### 41. feladat

A következőkben egy darabka háztartási alufóliával kísérletezünk.

Először két darabra tépjük, majd az egyik darabot vizet tartalmazó főzőpohárba tesszük.

a) Mi történik és miért?

Nem történik semmi, mert az alufólia felületén passzív oxidréteg található, ami megvédi a további oxidációtól. **1 pont**

A másik darab alufóliát először higany(II)-klorid-oldatot tartalmazó főzőpohárba tesszük, majd kis idő elteltével kivesszük onnan, megtöröljük és három további darabra tépjük. Az első darabot hagyjuk egy óraüvegen levegőn állni. A másik darabot desztillált vízbe tesszük, míg a harmadik darabot nátrium-hidroxid-oldatba.

b) Mi történik az egyes alumínium darabokkal és miért? Írjon reakcióegyenleteket is!

A higany(II)-klorid-oldat megtisztítja a fóliát a rajta lévő védő oxidrétegtől, amely ezáltal hozzáférhetővé válik a környezete számára. **1 pont**

Az első darab fólia a levegőn oxidálódni kezd, fehér szakállt növeszt. **1 pont**

$4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$  **1 pont**

A második darab alufólia vízben fehér, pelyhes csapadékot képez, **1 pont**

miközben buborékképződés látható, színtelen, szagtalan gáz fejlődik. **1 pont**

$2 \text{Al} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \underline{\text{Al}(\text{OH})_3} + 3 \text{H}_2$  **1 pont**

A harmadik darab alufólia hevesen reagál a nátrium-hidroxiddal, miközben pezsgést látunk, színtelen, szagtalan gáz képződik. **1 pont**

$2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2$  **2 pont**

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont; amennyiben két lépésben írja fel a tanuló folyamatot, redoxireakció majd komplexképződés, akkor 1-1 pontot kapjon)

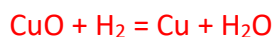
**ÖSSZESEN: 10 pont**

**42. feladat**

Kémcsőbe réz(II)-oxidot teszünk, majd a kémcsövet szájával lefelé, a vízszinteshez képest kissé ferdén állványba rögzítjük. Oldalcsöves kémcsőben hidrogéngázt fejlesztünk, amit üvegcsövön keresztül a réz(II)-oxidra vezetünk. Megvárjuk, amíg a hidrogén megtölti a kémcsövet, majd alulról hevítjük a réz(II)-oxidot.

a) Mi történik néhány perc múlva? Válaszát reakcióegyenlettel támassza alá!

A kémcső falán vörös színű anyag (elemi réz), valamint színtelen folyadékcsseppek (víz) jelennek meg. **1 pont**



**1 pont**

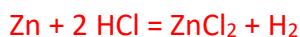
b) Mi volt a hidrogén szerepe? Miért?

A hidrogén redukálószerként viselkedett. **1 pont**

Oxigénnel egyesült/ő maga oxidálódott/nőtt az oxidációs száma. **1 pont**

c) Hogyan lehet egyszerűen hidrogént előállítani ehhez a kísérlethez? Írjon reakcióegyenletet!

Cinkre sósavat csepegtetünk. **1 pont**



**1 pont**

d) Milyen biztonsági óvintézkedést kell tenni nagyobb mennyiségű hidrogén felhasználása előtt? Miért?

El kell végezni a durranógázpróbát. **1 pont**

Ha oxigén is van a hidrogén mellett, a rendszer felrobbanhat, nagyon balesetveszélyes.

**1 pont**

e) Mi a jelentősége a szájával lefelé, ferdén befogott kémcsőnek?

Egyrészt nem szökik el a hidrogéngáz, **1 pont**

másrészt nem hagyja, hogy a képződött víz visszafolyjon a réz(II)-oxidra, mely nehezebben folyamatot. **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**43. feladat**

Négy, üveglappal lefedett gázfelfogó hengerben négy különböző, színtelen gáz található, melyek az alábbi módon lettek előállítva:

I. kb. 30 tömeg% töménységű salétromsav és elemi réz reakciója során képződik

II. víz elektrolízise során az anódon képződik

III. szilárd nátrium-klorid és tömény kénsav reakciója során képződik

IV. szilárd ammónium-klorid és kalcium-hidroxid keverékének melegítésekor képződik

a) Írja le az egyes gázok előállításának egyenletét! Jelölje a szóban forgó gázt egy felfelé mutató nyíllal!



Az első kettő (I. és II. sorszámú) és az utolsó kettő (III. és IV. sorszámú) hengert páronként egymás felé fordítjuk, majd az üveglapot kihúzzuk közülük, tehát egyesítjük a gáztereket.

b) Milyen eltérő tapasztalat látható az egyes esetekben? Miért? Írjon reakcióegyenletet is!

Az első esetben vörösesbarna gáz megjelenését tapasztaljuk, a keletkező nitrogén-dioxid színe. **1 pont**

**1 pont**

A második esetben fehér füst megjelenését tapasztaljuk, a keletkező szilárd ammónium-klorid képződése miatt.

**1 pont****1 pont**

c) Milyen közös tapasztalatot érzékelhetünk a hengerek összefordításakor? Miért?

Mindkét esetben „összetapadnak” a hengerek,

**1 pont**

mivel a gázhalmazállapotú anyagok részecskéinek száma egyesülés közben csökken, így csökken a nyomás a hengerekben a külső légnyomáshoz képest.

**1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****44. feladat**

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben sárgás színű folyadékok vannak: jódos víz, metilnarancs-oldat, vas(III)-klorid-oldat. A folyadékok azonosításához az alábbi reagensek állnak rendelkezésre: sósav (1 mol/dm<sup>3</sup>), nátrium-hidroxid-oldat (1 mol/dm<sup>3</sup>), kálium-jodid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), benzin. Minden folyadékot **egy anyag felhasználásával**, pozitív próbával kell azonosítani.

a) Melyik folyadékot, melyik anyag felhasználásával lehet azonosítani? Írja le a pozitív tapasztalatot és ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

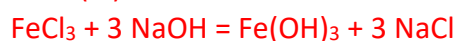
A jódos víz a benzinnel azonosítható, melyben a jód lila színnel oldódik.

**1 pont**

A metilnarancs a sósav hatására piros színű lesz.

**1 pont**

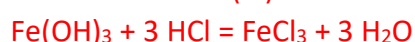
A vas(III)-klorid nátrium-hidroxid hatására vörösbarna csapadék keletkezik:

**1 pont****1 pont**

b) Mi történik, ha a vas(III)-klorid kimutatása után a keletkezett termékhez sósavat öntünk?

Válaszát reakcióegyenlettel támassza alá!

A keletkezett vas(III)-hidroxid csapadék sósav hatására feloldódik.

**1 pont****1 pont**

c) Hogyan lehet a vas(III)-klorid-oldatot másképp is kimutatni a rendelkezésre álló anyagok segítségével? Írjon reakcióegyenletet is!

A vas(III)-klorid a kálium-jodiddal redoxireakcióba lép. A vas(III)-ionok oxidálják a jodid-ionokat elemi jóddá.

**1 pont**

A jód képződését benzin hozzáadásával tudjuk kimutatni, amiben a jód lila színnel oldódik.

**1 pont****2 pont**

(Ezt a lehetőséget az előző esetben nem lehet választani, mert ott csak egy anyag felhasználásával lehet azonosítani, szemben azzal, hogy itt a képződött jód kimutatásához még benzin is kell.)

**ÖSSZESEN: 10 pont****45. feladat**

Egy tálcán négy kémcsőben ismeretlen sorrendben paraffin, szappanreszelék, borkősav és porcukor található. Meghatározásukhoz három kísérletet hajtunk végre kisebb mintáikkal.

a) Töltse ki a táblázatot a megfelelő tapasztalatokkal, majd jelölje csillaggal azt, ami alapján az adott anyag beazonosítható!

|   | <b>paraffin</b> | <b>szappan</b> | <b>borkósav</b>                        | <b>porcukor</b>   |
|---|-----------------|----------------|--|-------------------|
| vízben oldjuk őket (szükség esetén rázzuk)  | nem oldódik*    | habot képez*   | oldódik                                | oldódik           |
| szódabikarbóna vizes oldatát adjuk hozzájuk | nem reagál      | nem reagál     | gázképződés*, CO <sub>2</sub> fejlődik | nem reagál        |
| melegítjük őket                             | lágyul          | lágyul         | megolvad                               | karamellizálódik* |

Oszloponként

**1 pont****1 pont****1 pont****1 pont**

A csillagok helyes elhelyezése

**1 pont**

b) Mi a szabályos kémiai neve a borkósavnak?

2,3-dihidroxi-bután-1,4-disav

**1 pont**

c) Hány sztereoizomere van a borkósavnak? Miért?

3 sztereoizomere van

**1 pont**

Bár két kiralitáscentrummal rendelkezik, a molekulában lévő belső szimmetria miatt nem 2x2, hanem csak 3 izomere van.

**1 pont**

d) Milyen monoszacharid egységekből épül fel a porcukor molekulája? Adja meg a pontos kémiai nevüket!

 $\alpha$ -D-glükóz és  $\beta$ -D-fruktóz**2 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****46. feladat**

Kémiaórán a foszfor két allotróp módosulatával (vörös és fehér) kísérleteztünk. Elsőként egy fémlap két végére egymástól kb. 10-12 cm-re elhelyeztünk egy darabkát a fehérfoszforból és egy keveset a vörösfoszforból, majd alulról Bunsen-égővel melegítettük a fémlapot a két módosulat közötti távolság felénél, amíg mindkét módosulat meggyullad. Az égés során keletkezett égéstermék nagy részét szájával lefelé fordított főzőpohárral felfogtuk, majd a főzőpohárba előzőleg metilnarancs-indikátorral megszínezett vizet töltöttünk.

Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

a) Melyik módosulat fog előbb meggyulladni, és emiatt hogyan tárolják ezt a módosulatot?

A fehérfoszfor gyullad meg először,

**1 pont**

mert annak a gyulladási hőmérséklete sokkal alacsonyabb (60 °C), mint a vörösfoszforé.

**1 pont**

Ezért víz alatt tárolják.

**1 pont**

b) Írja fel a foszfor égésének egyenletét! Mi a fehér füstöt alkotó anyag neve?

 $4 P + 5 O_2 = 2 P_2O_5$ **1 pont**

Difoszfór-pentaoxid.

**1 pont**(Természetesen P<sub>4</sub>O<sub>10</sub> felírásával is jár mindkét pont.)

c) Mit tapasztalunk az égéstermék vízben való oldásakor és miért? Válaszát egyenlet(ek) felírásával támassza alá!

Az indikátor sárga színe vörösre változott.

**1 pont**

A keletkezett difoszfór-pentaoxid vízben oldódva foszforsavvá alakul, amely savas kémhatást eredményez.

**1 pont + 1 pont**

**1 pont****1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****47. feladat**

Egy tanuló az emelt szintű kémia érettségire készülve, a következő kísérletet hajtotta végre. Két kémcső közül az elsőbe desztillált vizet, a másodikba sósavat öntött, majd mindkettőbe fenolftaleinindikátort is cseppentett. Ezután a kémcsövek tartalmához magnéziumforgácsot adott. (Mindkét esetben a magnézium a meghatározó reagens, azaz a víz és a sósav feleslegben van.) Kis idő elteltével annak a kémcsőnek a tartalmát, amelyben nem észlelt heves változást, megmelegítette.

a) Válogassa ki az alábbi tapasztalatok közül azokat, amelyek valamelyik kémcsőre igazak és írja be a táblázat megfelelő helyére!

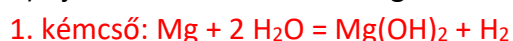
- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1. kezdetben heves reakció              | 5. nincs szemmel látható változás     |
| 2. melegítés során színváltozás látható | 6. melegítés hatására pezsgés látható |
| 3. lila szín megjelenése                | 7. nincs színváltozás                 |
| 4. pezsgés                              | 8. csapadékképződés                   |

| első kémcsőben                       | második kémcsőben       |
|--------------------------------------|-------------------------|
| melegítés során színváltozás látható | kezdetben heves reakció |
| lila szín megjelenése                | pezsgés                 |
| melegítés hatására pezsgés látható   | nincs színváltozás      |
|                                      |                         |

(bármely 2 helyes tapasztalat/megjegyzés: 1p)

**3 pont**

b) Írja fel a két kémcsőben végbemenő folyamat egyenletét!

**1 pont****1 pont**

c) A tanuló a második kémcsőben történt kémiai reakció után az alábbi megállapítást tette:

„A második kémcsőben a fenolftaleinindikátor semleges kémhatást mutat, mivel a keletkezett só nem hidrolizál, tekintettel arra, hogy erős sav és erős bázis sója.”

Hogyan értékeli ezt a következtetést?

A keletkezett magnézium-klorid vizes oldata valóban semleges kémhatású lenne az említett okok miatt,

**1 pont**

de egyrészt a fenolftaleinnel ezt kimutatni nem lehet, mivel savas környezetben is színtelen, másrészt a kémcsőben a sósav feleslege miatt savas kémhatású oldat van.

**1 pont**

d) Hogyan lehetne az előző hibát elkerülni? Egyáltalán lehetséges-e?

Olyan indikátor használatával, amely a különböző kémhatásokat egyértelműen ki tudja mutatni.

Pl. vöröskáposztalé vagy univerzális indikátor.

**1 pont**

Azonban, ha semleges kémhatást szeretnénk elérni, ügyelni kell arra is, hogy sztöchiometrikus mennyiségű anyagok reagáljanak egymással.

**1 pont**

e) Azonos anyagmennyiségű magnéziumot reagáltatva a két esetben, hogyan viszonyul egymáshoz az egyes kémcsövekben keletkező gáz térfogata? (Továbbra is feltételezzük, hogy a magnézium a meghatározó reagens mindkét esetben.)

Azonos térfogatú hidrogéngáz keletkezik.

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

#### 48. feladat

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben hidrogén-klorid, nátrium-klorid és nátrium-hidroxid kb. 10 cm<sup>3</sup>, 1 mol/dm<sup>3</sup>-es vizes oldata van. Az alábbi táblázat első oszlopában lévő anyagokat adtuk a kémcsövek tartalmához, meghatározásuk céljából. A táblázat néhány tapasztalatot tartalmaz.

|                          | 1. kémcső   | 2. kémcső          | 3. kémcső          |
|--------------------------|-------------|--------------------|--------------------|
| kevés ezüst-nitrát-oldat | (1) ???     | (2) fehér csapadék | (3) fehér csapadék |
| kevés alumíniumreszelék  | (4) pezsgés | (5) ???            | (6) nincs változás |

a) Mi lehet a két hiányzó tapasztalat?

1. kémcső: barna csapadék, 2. kémcső: pezsgés

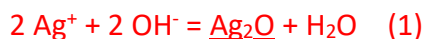
**1 pont**

b) Határozza meg, hogy mi van a kémcsövekben!

1. kémcső: nátrium-hidroxid-oldat 2. kémcső: sósav 3. kémcső: nátrium-klorid  
(3 helyes válasz: 2 pont, 1 helyes válasz: 1 pont)

**2 pont**

c) Írja fel az egyes esetekben végbemenő reakciók egyenletét! Jelölje, hogy melyik pontban megy végbe!



**1 pont**



**1 pont**



**2 pont**

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)



**3 pont**

(komplex helyes képlete: 1 pont, többi helyes képlet: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

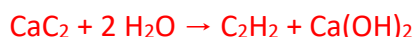
**ÖSSZESEN: 10 pont**

#### 49. feladat

Elszívófülke alatt főzőpohárba 3 mol/dm<sup>3</sup>-es koncentrációjú kénsavoldatot öntünk, majd kalcium-karbid-darabkát dobunk bele. Ezután részletekben hipót öntünk a pohárba. A pezsgést követően lángocskák jelennek meg a folyadék felszínén. A keletkezett gáz erősen kormozó lánggal ég.

Milyen folyamatok mennek végbe a főzőpohárban? Legalább 5 reakció lényegét először fogalmazza meg, majd reakcióegyenletét is írja le!

1. A kalcium-karbidból és a vízből (savból) acetiléngáz fejlődik.



2. A kénsav hatására a hipóban lévő nátrium-hipokloritból felszabadul a hipoklórossav.



3. A hipoklórossav bomlik.



4. A keletkezett sósav a hipoklórossavval klórt fejleszt.



5. A keletkezett klór exoterm folyamatban addíciónálódik az acetilénre.



6. A keletkezett acetilén a hőfejlődés hatására meggyullad, kormozó lánggal ég.



Minden egyes szöveges válasz, illetve egyenlet **1-1 pontot** ér. Maximum 10 pont szerezhető, tehát a hat folyamatból elég bármely ötöt felírni.

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 50. feladat

A szerves kémiában két olyan eljárás is ismert, amely a láncvégi oxocsoport kimutatására alkalmas. Az egyik az ezüstitűkőr-próba (Tollens-próba), a másik a Fehling-próba. Válaszolja meg az alábbi kérdéseket ezzel kapcsolatban!

a) Hogyan kell elkészíteni az ezüstitűkőr-próbához helyesen a reagenst? Elég, ha az anyagok nevét megadja a megfelelő sorrendben, koncentrációkat nem kell írnia.

Ezüst-nitrát-oldathoz addig csepegtetünk ammóniaoldatot, amíg a kezdetben leváló csapadék fel nem oldódik. **1 pont**

b) Hogyan lehet megkülönböztetni az acetont a formalintól a fenti reagens segítségével? Írja le, hogyan végezné el a próbát, és mit tapasztalna!

Két kémcsőben külön-külön a reagenshez a folyadékok kis részletét adom, majd vízfürdővel melegítem az oldatokat. (Az aceton gyúlékony, ezért nyílt lánggal nem szabad melegíteni.) **1 pont**

Kis idő elteltével a formalint tartalmazó kémcső falán ezüstréteg jelenik meg. Az acetont tartalmazó kémcső falán nem keletkezik ezüstréteg. **1 pont**

c) Írja fel a lejátszódó folyamat egyenletét!



d) Mit tartalmaznak a Fehling-próbához használt Fehling I. és Fehling II. oldatok?

Fehling I.: réz(II)-szulfát-oldat

Fehling II.: kálium-nátrium-tartarátot (borkősav nátrium és kálium sója) tartalmazó nátrium-hidroxid-oldat **1 pont**

e) Adja meg a kálium-nátrium-tartarát összegképletét!

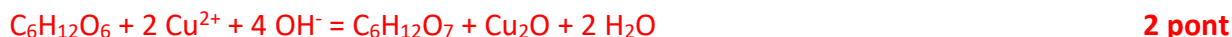


f) Hogyan hajtja végre a Fehling-próbát, és mit tapasztal közben?

A Fehling I. oldathoz annyi Fehling II. oldatot csepegtetünk, amíg a kezdetben leváló világoskék csapadék mélykék színnel fel nem oldódik. **1 pont**

Utána hozzáadjuk a vizsgált anyaghoz, majd melegítjük. A pozitív reakció során vörös színű csapadék keletkezik. **1 pont**

g) Írja fel a Fehling-próba egyenletét glükózzal!



(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 51. feladat

Három kémcsőben ismeretlen sorrendben sebbenzin, etil-acetát és etil-alkohol van. Meghatározás céljából ketté öntöttük a mintákat, és az első részlethez desztillált vizet adtunk,

majd összeráztuk a kémcsövek tartalmát. Ekkor egyedül a második kémcsőben alakult ki egy fázis. A második részletekhez ezután Lugol-oldatot csepegtettünk, majd ismét összeráztuk a kémcsövek tartalmát. A harmadik kémcsőben lila szín megjelenését láttuk.

a) Mi van az egyes kémcsövekben?

1. kémcső: etil-acetát 1 pont

2. kémcső: etanol 1 pont

3. kémcső: sebbenzin 1 pont

b) Milyen tapasztalataink lehettek az egyes esetekben a másik két kémcsőben?

Az első részletnél az etil-acetát és a sebbenzin két fázist alkot a vízzel. 1 pont

A második részletnél a Lugol-oldatban lévő jódbarna színnel oldódik az etanolban, illetve az etil-acetátban. 1 pont

c) Hogyan viszonyul a keletkező elegy térfogata (kisebb, egyenlő, nagyobb) az elegyített folyadékok teljes térfogatának összegéhez, ha összeöntünk 100 cm<sup>3</sup> etanolt 100 cm<sup>3</sup> vízzel? Miért?

200 cm<sup>3</sup>-nél kisebb térfogatú elegy keletkezik. 1 pont

Az etanol és a víz molekulái beépülnek egymás hidrogénkötésrendszerébe. Így szorosabban tudnak elhelyezkedni. 1 pont

d) Hány térfogatszázalékos lesz az így kapott oldat? Húzza alá a megfelelő választ!

1. 50% alatti

2. 50%-os

3. 50% feletti 1 pont

e) Írja fel az etil-acetát képződési egyenletét!

$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HOC}_2\text{H}_5 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$  2 pont

(helyes képletek: 1 pont, egyensúlyi nyíl: 1 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

## 52. feladat

Szilárd kálium-permanganátra sósavat csepegtetünk.

a) Milyen gáz képződik? Írja fel a reakcióegyenletet!

Klórgáz képződik:

$2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} = 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} + 5 \text{Cl}_2$  2 pont

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

b) Írja le, hogyan állítja elő az ipar a klórgázt? Írjon reakcióegyenletet is!

Nátrium-klorid vizes oldatának elektrolízise során keletkezik. 1 pont

Bruttó egyenlet:  $2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{Cl}_2$  2 pont

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

Amennyiben a tanuló külön leírja az anódon, illetve a katódon végbemenő részfolyamatokat, akkor külön-külön jár 1-1 pont az alábbi egyenletekért:

Katód:  $2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{e}^- = \text{H}_2 + 2 \text{OH}^-$

Anód:  $2 \text{Cl}^- = \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$

c) Hogyan fogjuk fel a keletkezett gázt? Miért?

Szájával felfelé fordított üveghengerben, mivel sűrűsége nagyobb, mint a levegőé. 1 pont

d) Ezután egy piros tulipánt teszünk a gáztérbe. Mi történik vele és miért?

A virág elveszti színét, mivel a klórgáz roncsolja a festékanyagot. 1 pont



e) Nedves indikátorpapírt teszünk a gáztérbe. Milyen kémhatást mutat? Miért? Írjon reakcióegyenletet is!

Az indikátorpapír savas kémhatást mutat. **1 pont**

A klór kémiaiag oldódik vízben az alábbi egyenlet szerint:



A keletkezett termékek okozzák a savas kémhatást.



**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 53. feladat

Négy kémcsőben ismeretlen sorrendben konyhasóoldat, tojásfehérje-oldat, szőlőcukoroldat és keményítőoldat van. Ezek közül egy tiszta és egy zavaros oldatot választanak majd ki az emelt szintű szóbeli érettségi vizsgára meghatározás céljából. Azonban mindegyik oldatot pozitív reakcióval kell kimutatni.

a) Töltse ki a táblázatot úgy, hogy először beírja a meghatározandó oldatok nevét, majd a megfelelő helyen beírja a **pozitív meghatározás tapasztalatát!** Csak azt írja be, amit az éles helyzetben is pozitív tapasztalatként használna fel.

| meghatározandó oldat          | tiszta oldat    |                | zavaros oldat      |                |
|-------------------------------|-----------------|----------------|--------------------|----------------|
|                               | szőlőcukoroldat | konyhasóoldat  | tojásfehérje-oldat | keményítőoldat |
| ezüst-nitrát-oldat hozzáadása |                 | fehér csapadék |                    |                |
| biuret reagens hozzáadása     |                 |                | ibolyaszín         |                |
| Tollens-reagens hozzáadása    | ezüstitűkőr     |                |                    |                |
| Lugol-oldat hozzáadása        |                 |                |                    | kék szín       |

Bár előfordulhatnak más helyen más tapasztalatok is (pl. az ezüst-ionok kicsapják a fehérjét), de itt kifejezetten azt kell beírni, amit az éles helyzetben pozitív tapasztalatként használna fel a tanuló.

(Minden egyes jó helyre és helyesen beírt információpár 1 pont.) **4 pont**

b) Írja fel a konyhasóoldat meghatározásának ionegyenletét!



c) Hogyan működik a biuret-reakció? Minek köszönhető a tapasztalat?

A réz(II)-ion lúgos környezetben komplexet képez a fehérjében lévő (minimum két) peptidkötések nitrogénatomjaival. **1 pont**

d) Mire kell vigyázni a biuret reakció végrehajtásakor?

A réz(II)-szulfát-oldatból csak 1 cseppet szabad adni a mintához, különben a keletkezett réz(II)-hidroxid-csapadék kék színe elnyomja a biuret lila színét. **1 pont**

e) Írja fel a Tollens-próba egyenletét!



(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

f) Mi az oka a Lugol-oldat által kiváltott tapasztalatnak?

Az apoláris jódmolekulák éppen elérnek a keményítő spirálszerűen feltekeredett amilázzsálaiba.

Ennek következtében a molekulák más hullámhosszúságú fényt nyelnek el.

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

#### 54. feladat

Koncentrált salétromsav-, kénsav-, és nátrium-hidroxid-oldatot tartalmazó kémcsöveink vannak ismeretlen sorrendben a kémcsőállványon elhelyezve. Az oldatok megkülönböztetése céljából mindhárom kémcsőbe rézport szórunk.

a) Mi történik az egyes esetekben? Írja le a tapasztalatokat! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet is!

1. A tömény salétromsavból barnászörös gáz képződik.

**1 pont**



**2 pont**

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

2. A tömény kénsavból színtelen, szúrós szagú gáz képződik.

**1 pont**



**2 pont**

(helyes képletek: 1 pont, helyes együtthatók: 1 pont)

3. A nátrium-hidroxid-oldattal a réz nem reagál.

**1 pont**

b) A cink a rézhez képest kisebb standardpotenciálú fém. Hogyan viselkedik híg, illetve kb. 35 tömeg%-os, valamint 65 tömeg%-os salétromsavoldatban?

1. Híg salétromsavból hidrogéngázt fejleszt.

**1 pont**

2. Kb. 35 tömeg%-os salétromsavoldatból nitrogén-monoxidot fejleszt.

**1 pont**

3. 65 tömeg%-os salétromsavoldatból nitrogén-dioxidot fejleszt.

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

#### 55. feladat

Három sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben híg salétromsavoldat, híg sósav és konyhasóoldat van. A mintákat ketté öntötték, majd egyik felét ezüst-nitrát-oldattal reagáltatták, másik felébe metilnarancs-indikátort csepegtettek. Egy táblázatban foglalták össze a tapasztalatokat, azonban a nedves laborasztalon a táblázat egy része elázott, és néhány információ elveszett.

a) Mi szerepelhetett a hiányzó helyeken?

|                    | 1. kémcső       | 2. kémcső                | 3. kémcső          |
|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------|
| ezüst-nitrát-oldat | csapadék        | nincs csapadék <b>1p</b> | csapadék <b>1p</b> |
| metilnarancs       | piros <b>1p</b> | piros                    | sárga              |

b) Mi volt az egyes kémcsövekben?

1. kémcső: sósav, 2. kémcső: salétromsavoldat, 3. kémcső: konyhasóoldat

**3 pont**

c) Mivel magyarázható az egyes esetekben a metilnarancs színe, azaz milyen tulajdonságúak az egyes oldatok, és mi ennek a kémiai magyarázata?

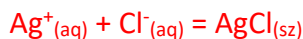
A sósav és a salétromsavoldat savas kémhatásúak. A hidrogén-klorid és a salétromsav Arrhenius/Brönsted elmélete szerint savként viselkedik. Az oldatban megjelenő oxóniumionok túlsúlya okozza a savas kémhatást.

**1 pont**

A konyhasó vizes oldata semleges kémhatású. Mivel erős sav és erős bázis sója, ezért egyik ion sem hidrolizál. Sem az oxónium-, sem a hidroxid-ionok nem kerülnek túlsúlyba.

**1 pont**

d) Írja fel a csapadékképződés ioneqyenletét, jelölje megfelelően a csapadékot!



**2 pont**

(A csapadék szilárd halmazállapotának jelölése, vagy képletének aláhúzása az egyik pont.)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 56. feladat

Négy kémcsőben a következő fehér színű, szilárd porok vannak: foszfor-pentoxid, kalcium-karbonát, kalcium-oxid, kálium-nitrát.

a) A fehér porokat fél kémcsőnyi vízbe szórjuk, és összerázzuk. Kis idő elteltével úgy tűnik, hogy van közöttük egy kakukktojás. Melyik anyag ez, és miért?

A kakukktojás a kalcium-karbonát, mert nem oldódik vízben.

**1 pont**

b) A kakukktojást félretéve, pH-papírral megvizsgáltuk az oldatok kémhatását. Állítsa **növekvő pH szerint** sorba a maradék három anyagot!

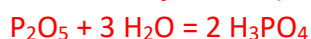
1. foszfor-pentoxid, 2. kálium-nitrát, 3. kalcium-oxid

**1 pont**

c) Milyen kémhatású az egyes anyagok vizes oldata és miért? Ahol lehet, reakcióegyenletekkel indokolja választát!

1. savas, mert a foszfor-pentoxidból foszforsav keletkezik, mely savas kémhatást okoz disszociációja során (növeli az oxóniumionok számát)

**1 pont**



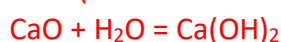
**1 pont**

2. semleges, mert a nátrium-klorid erős sav és erős bázis sója (ionjai nem hidrolizálnak)

**1 pont**

3. lúgos, mert a kalcium-oxidból kalcium-hidroxid keletkezik, mely vízben oldva lúgos kémhatást okoz (növeli a hidroxidionok számát)

**1 pont**



**1 pont**

d) Töltse ki az indikátor megfelelő színével az alábbi táblázatot!

|              | $\text{P}_2\text{O}_5$ | $\text{KNO}_3$ | $\text{CaO}$ |
|--------------|------------------------|----------------|--------------|
| metilnarancs | piros                  | sárga          | sárga        |
| fenolftalein | színtelen              | színtelen      | rózsaszín    |

**1 pont**

**1 pont**

**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 57. feladat

Nátrium-karbonát, nátrium-klorid és alumínium-szulfát vizes oldatának kémhatását vizsgáltuk.

a) Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot!

| a só neve         | a só képlete                 | a sav és                       | a bázis                  | a só vizes oldatának kémhatása |
|-------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|
|                   |                              | képlete, amiből a só képződött |                          |                                |
| nátrium-karbonát  | $\text{Na}_2\text{CO}_3$     | $\text{H}_2\text{CO}_3$        | $\text{NaOH}$            | lúgos                          |
| nátrium-klorid    | $\text{NaCl}$                | $\text{HCl}$                   | $\text{NaOH}$            | semleges                       |
| alumínium-szulfát | $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | $\text{H}_2\text{SO}_4$        | $\text{Al}(\text{OH})_3$ | savas                          |

(12 x 0,5p) **6 pont**

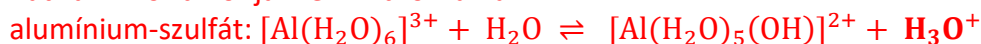
b) Ahol lehet, egyenletek felírásával indokolja meg az egyes esetekben kialakult kémhatást, máshol fogalmazza meg szövegesen választát!



**1 pont**

nátrium-klorid: ionjai nem hidrolizálnak

**1 pont**



**2 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**58. feladat**

Három főzőpohárban redoxireakciókat vizsgálunk. Az első főzőpohárba réz(II)-szulfát-oldatba vaslemezt, a másodikba vas(II)-szulfát-oldatba rézlemezt, míg a harmadik főzőpohárba vas(III)-szulfát-oldatba is rézlemezt teszünk.

a) Mely főzőpoharakban történik kémiai változás? Válaszát, ahol lehet, **ionos** reakcióegyenlet felírásával indokolja!

**Az első főzőpohárban:**



**A második főzőpohárban nem történik változás. 1 pont**

**A harmadik főzőpohárban:**



b) Milyen szabályszerűség alapján döntötte ezt el? Írja le!

**A kisebb standardpotenciálú rendszer redukált alakja redukálni képes a nagyobb standardpotenciálú rendszer oxidált alakját (vagy fordítva a másik irányból). 2 pont**

c) Hogyan változik az egyes főzőpoharakban az oldatba merült fémlemez tömege? Miért?

**Az első főzőpohárban nő a fémlemez tömege, mert a vasatomok helyére 1:1 arányban érkező rézatomok tömege nagyobb. 1 pont**

**A második főzőpohárban nem változik a fémlemez tömege, mert nincs változás. 1 pont**

**A harmadik főzőpohárban csökken a rézlemezt tömege, mert a rézatomok helyére nem válik ki semmi. 1 pont**

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$$

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**59. feladat**

Egy nagyobb kémcsövet a szokásos módon ammóniagázzal töltünk meg, majd kihúzott végű üvegcsővel ellátott dugóval lezárjuk, az üvegcső végét ujjunkkal befogjuk. Az üvegcső száját víz alá merítjük, és egy pillanatra elveszük róla az ujjunkat, hogy néhány csepp víz bejusson a kémcsőbe. Ezután kiemeljük a vízből a kémcsövet, miközben ujjunkkal újra lezárjuk az üvegcsövet, és a kémcső tartalmát összerázzuk a bejutott kevés vízzel. Ezt követően a kémcsövet lefelé fordítva egy nagyobb főzőpohárba tesszük, melyet előzőleg híg réz(II)-szulfát-oldattal megtöltöttünk, majd elengedjük az üvegcső száját. A réz(II)-szulfát-oldat szökőkútszerűen spriccel be a kémcsőbe.

a) Milyen színváltozásokat tapasztalhatunk közben?

**Kezdetben a beáramló világoskék színű oldat mélykék színű lesz, 1 pont**

**majd világoskék csapadék jelenik meg a kémcsőben. 1 pont**

b) Mi a magyarázata a látott tapasztalatoknak (szökőkút, színváltozás)? A **szöveges magyarázat mellé** írjon reakcióegyenleteket is, és nevezze meg a termékeket!

**szökőkút: az ammónia nagyon jól oldódik vízben, a kémcsőben csökken a nyomás, 1 pont**

**a külső légnyomás beprésseli a réz(II)-szulfát-oldatot a kémcsőbe 1 pont**

**színváltozás1: kezdetben a nagyobb mennyiségű ammónia kevés réz(II)-ionnal reagál és mélykék színű komplex vegyület keletkezik 1 pont**



**színváltozás2: a réz(II)-ionok mennyiségének növekedésével megjelenik a világoskék réz(II)-hidroxid csapadék, mert az ammónia mennyisége nem elegendő az összes réz(II)-ion komplexben tartásához 1 pont**

**1 pont**

Termékek neve: réz(II)-tetraammin-ion, illetve réz(II)-hidroxid (0,5p+0,5p)

**1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****60. feladat**

Három sorszámozott kémcsőben hidrogén-klorid, nátrium-klorid és salétromsav 1 mol/dm<sup>3</sup>-es vizes oldata található ismeretlen sorrendben. Azonosításuk végett a következő anyagok állnak rendelkezésünkre: ezüst-nitrát-oldat (0,1 mol/dm<sup>3</sup>), nátrium-hidroxid-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), nátrium-karbonát-oldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), kénsavoldat (0,5 mol/dm<sup>3</sup>), metilnarancs indikátor.

a) Írja be a táblázatba a megfelelő helyre a „kémiai reakció” kifejezést, ahol az végbemegy, amennyiben a reagensekből egy keveset az azonosítandó anyagokhoz adunk. **A többi helyet húzza ki, tegyen egy '-' jelzést!**

| reagensek              | sósav            | nátrium-klorid-oldat | salétromsavoldat |
|------------------------|------------------|----------------------|------------------|
| ezüst-nitrát-oldat     | kémiai reakció** | kémiai reakció**     | -                |
| nátrium-hidroxid-oldat | kémiai reakció   | -                    | kémiai reakció   |
| nátrium-karbonát-oldat | kémiai reakció*  | -                    | kémiai reakció*  |
| kénsavoldat            | -                | -                    | -                |
| metilnarancs           | kémiai reakció*  | -                    | kémiai reakció*  |

(soronként 1 p)

**5 pont**

(A metilnarancs savas közegben protonálódik, ami elsőrendű kémiai kötés kialakulását jelenti, ezért tekinthetjük kémiai változásnak. De ha a tanuló kihúzza ezeket a helyeket, azt is elfogadhatjuk, amennyiben nem tárgyaltuk ilyen részletesen a sav-bázis indikátorok működését.)

b) Tegyen csillagot azokhoz a kémiai reakciókhoz, amelyeket az adott anyagok legkevesebb lépésben való azonosítására felhasználna! (4 x 0,5 p)

**2 pont**

(Csak az érzékszervekkel jól érzékelhető tapasztalatokat adó kémiai változás választható. Ezért a közömbösítési folyamatok indikátor nélkül nem alkalmasak.)

Elfogadható megoldás még az ezüst-nitrát-oldattal és a metilnarancssal való azonosítás együttes alkalmazása is. \*Kék csillaggal jelölve.)

c) Ahol lehet, írja fel a csillagos reakciók egyenleteit! Írja le a tapasztalatokat is!

**1 pont****1 pont****1 pont**

(Ha a tanuló a metilnarancssal való azonosítást választotta, akkor ott nem kell reakcióegyenletet írni, azonban 1-1 pontért a tapasztalatot le kell írja.)

**ÖSSZESEN: 10 pont****61. feladat**

Három kémcsőben egyenként metanol, etanol, és izopropanol található. Az alábbi táblázatnak megfelelő kísérleteket hajtjuk végre a kémcsővekben lévő folyadékokkal.

a) Írja be a táblázat soraiba, hogy milyen anyag keletkezik az egyes kiindulási anyagokból. Ha nincs változás, azt is írja be!

| kísérlet  | metanol           | etanol            | izopropanol          |
|---|-------------------|-------------------|----------------------|
| kihevített rézdrótot teszünk a kémcsőbe   | 1.<br>formaldehid | 2.<br>acetaldehid | 3.<br>aceton         |
| az előző kísérlet termékéhez ezüst-nitrát-, és ammóniaoldat elegyét adjuk és hevítjük | 4.<br>szén-dioxid | 5.<br>ecetsav     | 6.<br>nincs változás |

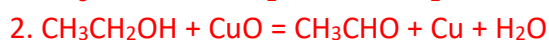
(6 x 0,5 pont)

3 pont

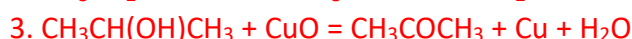
b) Írja fel az egyes esetekben végbemenő reakciók egyenleteit!



1 pont



1 pont



1 pont



2 pont

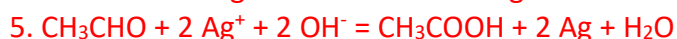
(vagy



1 pont



1 pont)



2 pont

ÖSSZESEN: 10 pont

## 62. feladat

Laboránsunk feladata négy szintelen folyadék megkülönböztetése volt: aceton, benzin, éter és szén-tetraklorid. Ehhez minden folyadékból öntött egy ujjnyit egy-egy sorszámozott kémcsőbe külön-külön, majd először mindegyik folyadékhoz adott szintén egy ujjnyi desztillált vizet. Miután feljegyezte a tapasztalatait, minden kémcsőbe szórt egy kevés jódkristályt. Összerázta a kémcsövek tartalmát, majd leírta az újabb tapasztalatokat.

a) Az alábbi táblázatban olvashatja a laboráns tapasztalatait. Írja be a megfelelő helyre, hogy melyik kémcsőben mi lehetett!

| Folyadék neve                                   | 1. éter       | 2. aceton     | 3. szén-tetraklorid | 4. benzin |
|---|---------------|---------------|---------------------|-----------|
| víz hozzáadása után a fázisok száma             | 2             | 1             | 2                   | 2         |
| jód hozzáadása után megjelenő meghatározó szín  | (sárgás)barna | (sárgás)barna | lila                | lila      |
| melyik fázisban jelenik meg a szín (alsó/felső) | felső         |               | alsó                | felső     |

4 pont

b) Válaszoljon az alábbi kérdésekre!

Mi az oka a kialakult fázisok számának az egyes esetekben?

Az aceton poláris oldószer, vízzel minden arányban elegyedik, egy fázist alkot vele. **1 pont**

A többi oldószer apoláris jellege miatt nem elegyedik a vízzel, így külön fázist alkotnak. **1 pont**

Mit tud megállapítani a folyadékok vízhez viszonyított sűrűségéről? Válaszát indokolja!

A benzin és az éter a víznél kisebb sűrűségű, mert felette helyezkednek el. Ezt a bennük jobban oldódó jód színéről állapíthatjuk meg. **1 pont**

A szén-tetraklorid a víznél nagyobb sűrűségű, mert alatta helyezkedik el, és szintén a benne jobban oldódó jód színéről állapíthatjuk meg. **1 pont**

Az aceton sűrűsége nem állapítható meg ezek alapján, mivel elegyedik a vízzel. **1 pont**

Mi az oka a jód oldódása során kialakuló különböző színeknek?

A jód olyan oldószerekben oldódik lila színnel, amelyek molekulái nem tartalmaznak kötött oxigént. A jód (sárgás)barna színnel oldódik minden oxigéntartalmú oldószerekben. **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 63. feladat

Kémiaórán azt a feladatot kapja, hogy színtelenítse el a brómos vizet. Ehhez különböző reagenseket kap, amelyek közül ki kell választania a megfelelőket. Írja le, hogy az alábbi anyagok közül melyiket használná a feladat végrehajtásához! Minden lehetséges megoldást írjon le! Indokolja válaszát, és ahol lehet írja fel a reakcióegyenleteket is!

A felhasználható reagensek: sósav, nátrium-hidroxid-oldat, benzin, desztillált víz, kalcium-karbid, hangyasavoldat, ezüst-nitrát-oldat

Felhasználható anyagok: nátrium-hidroxid-oldat, benzin, kalcium-karbid, hangyasavoldat (mindegyik folyadékból egy ujjnyit öntünk a kb. egy ujjnyi brómos vizet tartalmazó kémcsövekbe, illetve borsnyi kalcium-karbid darabot teszünk bele) **1 pont**

1) nátrium-hidroxid-oldat:



(vagy



2) benzin:

A vizes fázisból a bróm átoldódik a benzinbe, mivel az apoláris benzin jobban oldja a szintén apoláris brómot. Így a vizes fázis elszíntelenedik. **1 pont**

3) kalcium-karbid:

A kalcium-karbidból a víz hatására acetiléngáz fejlődik.



Az acetilén **addíciós reakcióba lép** a brómmal, és elszínteleníti a brómos vizet. **1 pont**



4) hangyasavoldat:

A bróm **oxidálja a hangyasavat**. **1 pont**



**ÖSSZESEN: 10 pont**

**64. feladat**

1) Az alábbi sorszámozott kémcsövekben a következő anyagok vannak:

1. desztillált víz
2. hangyasav
3. etil-alkohol
4. sósav
5. piridin
6. fenololdat

Mindegyik kémcsőbe borsszemnyi nátriumdarabkát teszünk.

a) Melyik kémcső esetében nem tapasztalunk változást és miért?

**Az 5. kémcsőben lévő piridin nem reagál nátriummal, mert a piridin nitrogénatomjának nemkötő elektronpárja révén elektrondonor, illetve bázisként tud viselkedni, így a nátriumtól elektront nem tud felvenni.**

**1 pont****1 pont**

b) Mi a közös a többi kémiai reakció tapasztalatában, és milyen termék keletkezésére lehet ebből következtetni?

**Pezsgés/buborékképződés → hidrogéngáz képződik csak együtt: 1 pont**

c) Írja le képletekkel, hogy mely esetekben és milyen sószerű vegyületek képződtek? Nevezze is el a képződött sókat!

**2. HCOONa – nátrium-formiát csak együtt: 1 pont**

**3. C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONa – nátrium-etoxid (nátrium-etanolát) csak együtt: 1 pont**

**4. NaCl – nátrium-klorid csak együtt: 1 pont**

**6. C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa – nátrium-fenoxid (nátrium-fenolát) csak együtt: 1 pont**

d) Csoportosítsa ezeket a sókat aszerint, hogy milyen kémhatású a vizes oldatuk!

**NaCl: semleges kémhatású 1 pont**

**HCOONa, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>ONa, C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>ONa: lúgos kémhatású 2 pont**

(utóbbi esetben két helyes megoldás: 1 pont, egy helyes megoldás: 0 pont)

**ÖSSZESEN: 10 pont****65. feladat**

Egy tálcán 4 sorszámozott üvegben (de ismeretlen sorrendben) 60-60 cm<sup>3</sup> kb. 5 tömeg%-os vizes oldatok vannak: nátrium-hidroxid, piridin, salétromsav, sósav. Az oldatok sűrűsége gyakorlatilag 1 g/cm<sup>3</sup>-nek tekinthető.

a) Állítsa növekvő sorba az oldatokat a bennük lévő oldott anyag anyagmennyisége szerint!

**n(C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N) < n(HNO<sub>3</sub>) < n(NaOH) < n(HCl) 2 pont**

(ha csak egy oldat van rossz helyen: 1 pont)

b) Állítsa növekvő pH szerint sorba az oldatokat!

**pH(HCl) < pH(HNO<sub>3</sub>) < pH(C<sub>5</sub>H<sub>5</sub>N) < pH(NaOH) 2 pont**

(ha csak egy oldat van rossz helyen: 1 pont)

c) Az oldatok azonosításához fenolftalein indikátor áll a rendelkezésünkre, valamint egy olyan mérőedény, amellyel 20 cm<sup>3</sup>-t tudunk egyszerre kimérni. Ezen kívül főzőpoharaink vannak kellő számban. Írja le, hogy milyen lépéseken keresztül lehet meghatározni, hogy mi van az egyes üvegekben?

**1. Először fenolftalein indikátort csepegtetünk az oldatokhoz. 1 pont**

**2. Ekkor szétválaszthatjuk a savas kémhatású sósavat és a salétromsavat a lúgos piridintől és nátrium-hidroxidtól. 1 pont**

**3. Kimérünk 2 x 20 cm<sup>3</sup>-t mindegyik oldatból, majd párosával összeöntjük őket, 1 pont**



de csak savat a lúggal (több lehetőségre nincs elég oldat)

**1 pont**

4. Ekkor csak egy esetben nem tűnik el a fenolftalein lila színe: salétromsav és nátrium-hidroxid összeöntésekor, mert a salétromsav mennyisége kevesebb a nátrium-hidroxidétól, nem tudja semlegesíteni.

**1 pont**

5. Ebből tudni fogjuk, hogy melyik lila oldat volt a nátrium-hidroxid, illetve melyik színtelen a salétromsav, illetve a maradék két oldat kilétére is fény derül. A lila a piridin, a színtelen a sósav, mert egy sav egy lúggal lett összeöntve.

**1 pont**

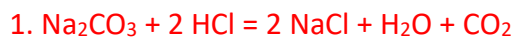
**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 66. feladat

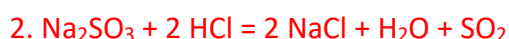
Különböző szilárd anyagok felhasználásával gázokat fejlesztünk sósavval. A táblázat információinak segítségével írja fel az előállítás rendezett egyenleteit, és írja be a táblázatba, hogy hogyan mutatná ki a gázt!

|    | Szilárd anyag képlete           | Keletkezett gáz képlete | A gáz kimutatása  |
|----|---------------------------------|-------------------------|---|
| 1. |                                 | CO <sub>2</sub>         | Az égő gyújtópálca elalszik a hatására.                                 |
| 2. | Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> |                         | Lugol-oldatba vezetjük, ami elszíntelenedik.                            |
| 3. |                                 | H <sub>2</sub> S        | Ezüst-nitrát oldatba vezetve fekete ezüst-szulfid csapadék keletkezik.  |
| 4. |                                 | H <sub>2</sub>          | Égő gyújtópálca segítségével durranógázpróbát végzünk.                  |
| 5. | KMnO <sub>4</sub>               |                         | KI vizes oldatába mártott szűrőpapír a keletkezett jód miatt megbarnul. |

**5 x 1 pont**



**1 pont**



**1 pont**



**1 pont**



**1 pont**



**1 pont**

(Természetesen más szilárd anyagokkal való előállítás helyes egyenlete, valamint a gázok egyéb helyes kimutatása is elfogadható.)

**ÖSSZESEN: 10 pont**

### 67. feladat

Három kémcsőben NaOH-t, NaCl-t és KNO<sub>3</sub>-t (azonos anyagmennyiségben) oldunk vízben. Ismerjük az egyes anyagokhoz tartozó oldáshő értékeket:

NaOH: -42 kJ/mol; NaCl: +4 kJ/mol; KNO<sub>3</sub>: +35 kJ/mol

a) Milyen tapasztalataink lehetnek ez alapján az egyes anyagok vízben való oldása során?

NaOH: a kémcső/főzőpohár fala felmelegszik

NaCl: nem érzékelhető számottevő változás/kis mértékű lehűlés tapasztalható

KNO<sub>3</sub>: a kémcső/főzőpohár fala lehűl

**3 x 1 pont**

b) Milyen folyamatokat írnak le az alábbi egyenletek? Adja meg az azokat kísérő energiaváltozások nevét az első példa alapján, és a folyamat „főszereplőjét” is nevezze meg!

|    | <b>A folyamat</b>  | <b>A folyamatot kísérő energiaváltozás neve</b> |
|----|--|---|
| 1. | $\text{NaCl}_{(sz)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$         | a nátrium-klorid oldáshője                      |
| 2. | $\text{Na}_{(sz)} + \frac{1}{2} \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{NaCl}_{(sz)}$ | a nátrium-klorid képződéshője                   |
| 3. | $\text{NaCl}_{(sz)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)} + \text{Cl}^-_{(g)}$           | a nátrium-klorid rácsenergiája                  |
| 4. | $\text{Na}_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(g)}$                                  | a nátriumatom ionizációs energiája              |
| 5. | $\text{Na}^+_{(g)} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)}$                               | a nátriumion hidratációs energiája              |
| 6. | $\text{Cl}_{(g)} \rightarrow \text{Cl}^-_{(g)}$                                  | a klóratom elektronaffinitása                   |
| 7. | $\text{Cl}^-_{(g)} \rightarrow \text{Cl}^-_{(aq)}$                               | a kloridion hidratációs energiája               |

**6 pont**

c) A táblázatban szereplő energiafajták közül melyek összegeként adható meg a példában megadott folyamat energiaváltozása?

a nátrium-klorid rácsenergiája + a nátriumion hidratációs energiája + a kloridion hidratációs energiája

csak együtt a három: **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont****68. feladat**

Különböző vizes oldatokat elektrolizálunk grafit elektródok között. Töltse ki értelemszerűen az alábbi táblázatot!

| <b>Az elektrolizált oldat</b>   | <b>Mi keletkezik a katódon?</b> | <b>Mi keletkezik az anódon?</b> | <b>Hogyan változik az oldat pH-ja közben?</b> |
|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| NaCl-oldat                      | $\text{H}_2$ (hidrogén)         | $\text{Cl}_2$ (klór)            | nő  |
| $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -oldat | $\text{H}_2$ (hidrogén)         | $\text{O}_2$ (oxigén)           | nem változik                                  |
| $\text{CuSO}_4$ -oldat          | Cu (réz)                        | $\text{O}_2$ (oxigén)           | csökken                                       |
| KOH-oldat                       | $\text{H}_2$ (hidrogén)         | $\text{O}_2$ (oxigén)           | nő  |
| $\text{H}_2\text{SO}_4$ -oldat  | $\text{H}_2$ (hidrogén)         | $\text{O}_2$ (oxigén)           | csökken                                       |

**5 x 0,5 pont****5 x 0,5 pont****5 x 1 pont****ÖSSZESEN: 10 pont****69. feladat**

Hat sorszámozott kémcsőben ismeretlen sorrendben sósav és az alábbi anyagok vizes oldatai vannak: chilei salétrom, kálium-bromid, lúpisz, szóda, trisó. Meghatározásuk céljából mintát véve a kémcsövek tartalmából, fenolftalein indikátort csepegtetünk az oldatokhoz. Ekkor az 1. és a 3. minta lila színű lesz. Ezután összeöntve az 1. és a 6. kémcső tartalmát pezsgést figyelhetünk meg. Végül a 4. és 5. kémcső tartalmának összeöntésekor halványsárga, az 5. és 6. kémcső tartalmának összeöntésekor pedig fehér csapadék jelenik meg.

a) Mi volt az egyes kémcsövekben? Az anyagok képletének felírásával adja meg a helyes sorrendet! A képletek mellé az oldatok kémhatását is írja le!

1.  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  – lúgos3.  $\text{Na}_3\text{PO}_4$  – lúgos2.  $\text{NaNO}_3$  – semleges

4. KBr – semleges

5. AgNO<sub>3</sub> – alig savas/semleges

## 6. HCl – savas

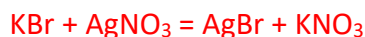
6 x 1 pont

b) Írja fel az 1. és a 6. kémcső tartalma között végbemenő folyamat egyenletét!



1 pont

c) Írja fel a 4. és 5. kémcső tartalma között lejátszódó kémiai folyamat egyenletét!



1 pont

d) Indokolja a 2. és 3. kémcsőben lévő oldatok kémhatását! Ahol lehet, írjon reakcióegyenletet!

2. A nátrium-nitrát vizes oldata semleges kémhatású, mert erős bázis és erős sav sója, ionjai nem hidrolizálnak.

1 pont

3. A nátrium-foszfát vizes oldata lúgos kémhatású, mert erős bázis és gyenge sav sója, a foszfát-ionok lúgosan hidrolizálnak.



1 pont

ÖSSZESEN: 10 pont

## 70. feladat

A hidrogén-peroxid rendkívül bomlékony vegyület. A következő kísérletekben a viselkedését vizsgáljuk.

a) Először barnakőport szórunk 5%-os vizes oldatába. Írja fel a lejátszódó kémiai folyamat egyenletét!



1 pont

Miért van szükség a barnakőre?

Katalizátorként meggyorsítja a bomlást.

1 pont

Hogyan változott az oxigén oxidációs száma a folyamatban, és hogyan hívjuk az ilyen típusú reakciókat?

-1-ről 0-ra nőtt, illetve -2-re csökkent

0,5 pont

diszproporció

0,5 pont

b) Laboratóriumban hipermangánból való oxigénfejlesztéshez is használják. Írja fel az ide vonatkozó reakcióegyenletet!



2 pont

(Helyes képletek 1 pont, helyes együtthatók 1 pont)

Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid ebben a redoxireakcióban?

redukálószer

0,5 pont

c) Hidrogén-peroxid-oldatot kálium-jodid vizes oldatához öntünk.

Írja fel a végbemenő reakció egyenletét!



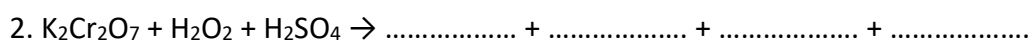
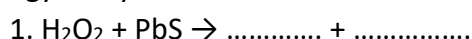
1 pont

Milyen szerepet játszott a hidrogén-peroxid ebben a folyamatban?

oxidálószer

0,5 pont

d) Fejezze be és rendezze a következő reakcióegyenleteket! Segítségképpen eláruljuk, hogy az egyik folyamatban redukálószerként, a másokban oxidálószerként viselkedik a hidrogén-peroxid.



1 pont



2 pont

(Az utóbbinál helyes képletek 1 pont, helyes együtthatók 1 pont)

ÖSSZESEN: 10 pont

**71. feladat**

Két azonos tömegű fémlemez közül az egyik ólom, a másik cink, de nem tudjuk, hogy melyik melyik. Ahhoz, hogy azonosítsuk a lemezeket, külön-külön azonos időre vas(II)-szulfát-oldatba merítjük őket.

a) Mi történik az egyes lemezek tömegével és hogyan lehet ez alapján beazonosítani azokat?

Az egyik lemez tömege csökken, **1 pont**

a másik lemez tömege nem változik. **1 pont**

Az lesz a cinklemez, amelyiknek a tömege kisebb lesz, miután azonos ideig voltak a vas(II)-szulfát oldatban. **1 pont**

b) Mi az oka a konkrét változásnak? Adja meg a kémiai magyarázatát is!

A cinklemezre kiválik a kisebb moláris tömegű vas, míg a nagyobb moláris tömegű cink oldatba megy helyette, és 1:1 mólarányban cserélnek helyet. **1 pont**

A kisebb standardpotenciálú elemi fém redukálni képes a nagyobb standardpotenciálú fémionokat. (Ezért a cink redukálja a vas(II)-ionokat, de az ólom nem képes ugyanerre.) **1 pont**

c) Írja fel a végbemenő reakcióegyenlete(ke)t!

$\text{Zn} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Fe}$  **1 pont**

(Ha ólommal is felírja a tanuló az egyenletet, nem kap pontot a jó egyenletre sem.)

d) A két fémlemezről (miután megtisztítottuk őket) standard galvánelemet állítunk össze. Melyik fém lesz az anód, illetve a katód?

Anód: cink, katód: ólom **1 pont**

e) Írja le az így keletkezett cella rövid jelölését!

-  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+} \parallel \text{Pb}^{2+} \mid \text{Pb} +$  **1 pont**

f) Hogyan számoljuk ki egy galvánelem elektromotoros erejét?

$E_{\text{MF}} = E^{\circ}(\text{katód}) - E^{\circ}(\text{anód})$  **1 pont**

g) Mennyi lesz a fenti galvánelem  $E_{\text{MF}}$ -je?

$E_{\text{MF}} = -0,13 - (-0,76) = 0,63 \text{ V}$  **1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

**72. feladat**

Gázfejlesztő készülékben forró homokra két folyadék 1:3 térfogatarányú elegyét csepegtetjük. Attól függően, hogy mekkora a hőmérséklet, kétféle, az adott hőmérsékleten gáz-halmazállapotú anyag is keletkezhet.

a) Milyen folyadékok elegyét használjuk az előállítás során? Figyeljen a sorrend arányok szerinti helyes megadására és a koncentrációra!

etil-alkohol és tömény kénsav **csak így megadva: 1 pont**

b) Mekkora hőmérsékleten milyen anyagok keletkezhetnek?

kb. 130 °C-on dietil-éter **0,5 + 0,5 pont**

kb. 160 °C-on etilén/etén **0,5 + 0,5 pont**

c) Írja fel a reakcióegyenleteket!

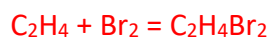
$2 \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O}$  **1 pont**

d) A képződő gáz egy részletét brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk és miért? Milyen típusú reakció játszódik le? Írjon reakcióegyenletet is!

A brómos víz elszíntelenedik, mert az etilén addíciónálja a brómot (addíciós reakció megy végbe).

**0,5 + 0,5 pont**



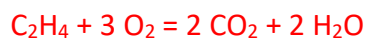
**1 pont**

e) A képződő gáz egy másik részletét gázfelfogó hengerben felfogjuk és meggyújtjuk. Mit tapasztalunk és miért?

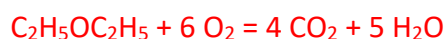
Kormozó lánggal ég, mert az etilénnek nagy a relatív széntartalma.

**0,5 + 0,5 pont**

f) Írja fel az etilén és a dietil-éter tökéletes égésének egyenletét!



**1 pont**



**1 pont**

**ÖSSZESEN: 10 pont**

Az egyes kísérletekhez tartozó feladatok sorszáma zárójelben:

1. (7. 67.)
2. (8. 62.)
3. (8. 62.)
4. (20.)
5. (51.)
6. (7. 67.)
7. (21.)
8. (6. 70.)
9. (10.)
10. (4. 60.)
11. (3. 57.)
12. (1. 65.)
13. (40. 69.)
14. (19. 69.)
15. (19.)
16. (19. 69.)
17. (25. 66.)
18. (2.)
19. (2. 59.)
20. (16. 58.)
21. (71.)
22. (11. 68.)
23. (23. 68.)
24. (47.)
25. (41.)
26. (4.)
27. (27.)
28. (42.)
29. (5. 63.)
30. (48.)
31. (6. 70.)
32. (46.)

- 33. (33.)
- 34. (37.)
- 35. (43.)
- 36. (56.)
- 37. (55.)
- 38. (31.)
- 39. (52. 66.)
- 40. (28.)
- 41. (30. 66.)
- 42. (22.)
- 43. (14. 30. 66.)
- 44. (30. 66.)
- 45. (29.)
- 46. (18. 34. 64.)
- 47. (36.)
- 48. (54.)
- 49. (35.)
- 50. (44.)
- 51. (13. 72.)
- 52. (49. 63.)
- 53. (26.)
- 54. (38.)
- 55. (39.)
- 56. (39.)
- 57. (17. 61.)
- 58. (12. 64.)
- 59. (9. 50.)
- 60. (45.)
- 61. (5. 63.)
- 62. (34. 64.)
- 63. (23.)
- 64. (24. 53.)
- 65. (9. 24. 53.)
- 66. (9. 32.)
- 67. (9. 24. 53.)
- 68. (15.)
- 69. (15.)