



Versenyző neve:

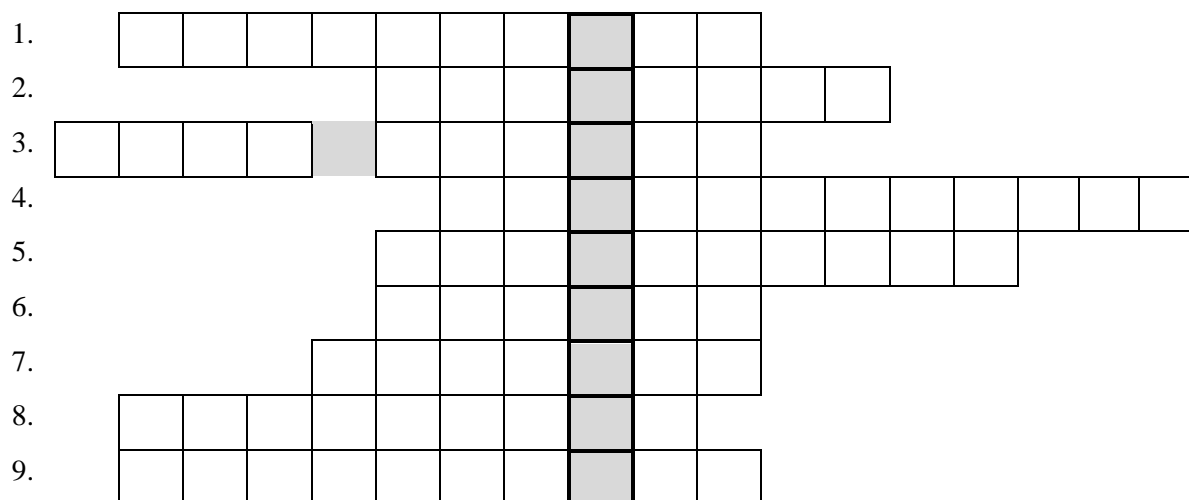
**Meleg István Alapítvány a Kémia Oktatásáért**A kuratórium elnöke: *DR. BARI FERENC professzor*, az MTA doktoraSzegedi Radnóti Miklós Kísérleti Gimnázium,
6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 6-8. Tel., fax: 62/548-936**Kedves versenyző!**

Ha szükségesnek látod, megoldásaid elkészítéséhez használhatsz üres lapokat is. Arra kérünk, ne felejtse el olvashatóan ráírni minden elküldött lap tetejére a nevedet!

Megoldásaidat postai úton vagy személyesen gimnáziumunkba kell eljuttatnod (cím a fejlécben) úgy, hogy azok **2020. december 11-e**, péntek **13 óráig** megérkezzenek.

I. feladat**10 pont**

Töltsd ki a meghatározások alapján a rejtvény sorait és kiemelt oszlopát!



1. Olyan üvegeszköz, amelyet közvetlenül is lehet melegíteni, de ehhez állványhoz kell rögzíteni.
2. Az ezüst latin neve
3. Magyar származású amerikai vegyészprofesszor, aki a karbokationok (szénalapú szerves kationok) kutatásáért kapott kémiai Nobel-díjat (az első négy betű a vezetéknev, a második hat a keresztnév).
4. Fogalom, amely a vízben oldott kalcium- és magnézium-ionok mennyiségére vonatkozik.
5. Akkor mondjuk ezt egy anyagra, ha nem lehet meggyújtani, még katalizátor alkalmazásával és magas hőmérsékleten sem.
6. Ezt az elemet Müller Ferenc József és – tőle függetlenül – Kitaibel Pál fedezte fel a XVIII. század utolsó negyedében.
7. Ennek a fémnek a gőzét használják a sárga színű fényt adó utcai világítótestekben.
8. Ez volt a fő hasadóanyaga az 1945. augusztus 9-én Nagaszakira dobott atombombának.
9. Ezt a nem bomlékony, szervesetlen savat üdítő italok savanyításra is használják.

A megfejtés a kiemelt oszlopban: egy XVIII-XIX. században élt svéd természettudós neve, akit a szerves kémia atyjának tekintünk.



Versenyző neve:

II. feladat**10 pont**

A háztartásban számos esetben használunk vegyszereket, illetve alkalmazunk kémiai reakciókat. Ezek egy része a konyhához kapcsolódik.

1. Évszaktól függetlenül gyakran készítünk gyümölcsteát. Ez a kellemes ízű és aromájú ital az esti órákban hasznos, mivel pótolja az elvesztett vízmennyiséget, ugyanakkor nem tartalmaz koffeint, ami az elalvást nehezítené. A gyümölcsteát lehet forrázással és lehet áztatással is készíteni.

Az egészség (és az íz) megőrzése szempontjából melyik megoldás a szerencsésebb? Miért?

A tea készítése közben, ha kicsit várunk, változik a tea színe. Ha előzetesen forralt, majd visszahűtött vizet használunk, először kékes színű lesz, majd csak később lesz pirosas.

Mi a jelenség magyarázata? Mely anyagok okozhatják a színváltozást?

Az így elkészített teát gyakran citromlével ízesítjük. Ilyenkor szintén megváltozik a tea színe.

Miért történik a színváltozás? Milyen anyagként viselkedik a gyümölcs színanyaga?

2. Levesek savanyítására gyakran használunk ecetsavat.

Ha véletlenül túl sok ecetet teszünk a levesbe, mit kell a leveshez adni, hogy a kellemetlenül savanyú ízt megszüntessük? Válaszodat indokold! Írd fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!



Versenyző neve:

III. feladat:**10 pont**

Írd a megfelelő relációjelet (<, >, =) a mennyiségek, állítások közé!

A feladat megoldásánál használd az internetet!

1. állítás	2. állítás
A neutronok száma a 204-es tömegszámú Hg-izotópban.	A neutronok száma a 206-os tömegszámú Pb-izotópban.
A konyhasó vízoldhatósága 20 °C-on.	A vízmentes szóda vízoldhatósága 20 °C-on.
A vörösvasérc /Fe ₂ O ₃ / tömegszázalékos vastartalma.	A barnavasérc /FeO(OH)/ tömegszázalékos vastartalma.
A vízmentes etil-alkohol forráspontja.	A vízmentes ecetsav forráspontja.
Az oldott anyag tömege 250 gramm 50 °C-on telített réz-szulfát oldatban. (50 °C-on 100 g víz 33,3 g réz-szulfátot old.)	Az oldott anyag tömege 350 gramm 80 °C-on telített réz(II)-klorid (CuCl ₂)-oldatban. (80 °C-on 100 g víz 99,2 g réz-kloridot old.)
115 gramm fémnátriumban a nátriumatomok száma.	2,5 mól fluorgázban a fluoratomok száma.
A -20 °C-os levegő térfogatszázalékos nitrogéntartalma.	A +40 °C-os levegő térfogatszázalékos nitrogéntartalma.
A répacukor molekulájában a szénatomok száma.	A szőlőcukor molekulájában a szénatomok száma.
84,21 gramm 95 tömegszázalékos széntartalmú feketekőszén széntartalmának elégetéséhez szükséges oxigén tömege.	145 gramm 55,17 tömegszázalékos széntartalmú lignit széntartalmának elégetéséhez szükséges oxigén tömege.
A víz forráspontja a Mount Everest tetején.	A víz forráspontja a Holt-tenger partján.



Versenyző neve:

IV. feladat**10 pont**

Egy kémikus ammóniával kísérletezett.

a) Az előállított gázt fel szeretne volna fogni. Ehhez több módszert is kipróbált. Az első esetben a gázfejlesztő lombikból kivezetett gázt szájával lefelé tartott gázfelfogó hengerbe akarta vezetni, majd egy másik gázfelfogó hengert keresett, abban akarta felfogni az előállított gázt, miközben a gázfelfogó henger száját lefelé tartotta. Miután úgy gondolta, sikerrel járt, az üveghenger száját üveglappal lezárta.

Melyik esetben járt sikerrel? Miért?

b) Az előállított és felfogott ammónia gázt hidrogén-klorid gázzal reagáltatta. Ehhez egy gázfejlesztő hengert megtöltött hidrogén-klorid gázzal, majd üveglappal lefedte. A két, gázzal töltött üveghengert szájával egymás felé fordítva egymásra rakta, majd az üveglapokat kihúzta a két üveghenger közül. A két üveghengert úgy igazította, hogy a peremük egymáshoz illeszkedjen.

Mit tapasztalt? Írd fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

Amikor el akarta mosni a hengereket, azt tapasztalta, hogy az üveghengerek szája összetapadt kísérlet közben. (Az üveghengerek szája csiszolatos volt.)

Mi ennek a jelenségnek a magyarázata?

c) Ez után desztillált vízben oldotta a korábban kapott ammóniát. A kapott vizes oldat kémhatását indikátorral kívánta megvizsgálni. Olyan indikátort keresett, amellyel egyértelműen, látványosan ki tudja mutatni a bekövetkező kémhatásváltozást.

Melyik indikátort javasolnád neki? Miért?

d) A desztillált vízben való oldást 100 cm^3 vízben végezte. A desztillált vízben $7,5 \text{ dm}^3$ $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, $101,3 \text{ kPa}$ nyomású gázt oldott fel. Ilyen körülmények között egy mól gáz térfogata $24,5 \text{ dm}^3$.

Hány tömegszázalékos oldatot kapott?

e) A kapott ammónia-oldatot fémvegyületek vizes oldatával reagáltatta.

Az első esetben kb. 10 cm^3 10 tömegszázalékos kálium-klorid-oldathoz 1 cm^3 ammónia-oldatot adott. A második esetben 10 cm^3 10 tömegszázalékos réz-szulfát-oldathoz 1 cm^3 ammónia-oldatot adott. A harmadik esetben 10 cm^3 10 tömegszázalékos alumínium-szulfát-oldathoz adott 1 cm^3 ammónia-oldatot.

Melyik esetben és milyen változást tapasztalt?



Versenyző neve:

V. feladat:**10 pont**

A kémia szertárban nagy problémát jelent, hogy számos vegyszer tárolás közben is átalakul, illetve elreagál a környezetben levő anyagokkal. A leggyakoribb ilyen „veszélyforrás” a levegő vízgőz- és szén-dioxid-tartalma.

1. A vas(III)-klorid higroszkópos anyag, képes megkötni a levegő víztartalmát. A só kristályvizet is tartalmaz, egy mól vas(III)-klorid hat mól vízzel kristályosodik. A kristályvizes vas(III)-klorid képlete $\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. A frissen szállított vas(III)-kloridot a laboráns porüvegbe tette, tömegét lemérte. A mérés során azt tapasztalta, hogy a kapott vegyszer tömege megfelel a szállítólevélen szereplő mennyiségnek, azaz 250 grammnak. Az üveget szertárban a kijelölt helyre tette. A porüveg tetejét azonban nem ellenőrizte, így az nem zárt tökéletesen. Hosszabb idő elteltével vette észre, hogy az üvegben szilárd anyag helyett folyadék van. Megmérve a tömegét azt kapta, hogy az állás közben 125 grammal nőtt.

Hány tömegszázalékos oldatot tartalmaz ekkor az üveg? (A vas moláris tömegét 55,8 g/mol-nak vegye!)

2. A nátrium-hidroxid mind a levegő víztartalmával, mind pedig szén-dioxid-tartalmával reagál. Ha szükséges, a vegyszereket exszikkátorban is tárolhatjuk. Ez olyan edény, amelynek alján vízmegkötő tulajdonságú anyag, például szilikagél van, teteje pedig csiszolatos, így – ha a fedő jól van ráhelyezve – elviekben tökéletesen zár.

A laboráns az exszikkátorba 55 gramm frissen érkezett nátrium-hidroxidot tartalmazó edényt tett. A szilikagélt is újra cserélte, így abban bízott, hogy a nátrium-hidroxid tömege nem fog változni. Az exszikkátor fedélét sem sokszor mozgatták, így bizakodóan várta a leltározás eredményét. Csalódottan vette tudomásul, hogy az edény tömegének lemerése 1,1 grammos tömegnövekedést mutatott.

Feltételezzük, hogy a tömegnövekedést csak a szén-dioxid okozta (a megkötött víz tömege elhanyagolható).

a) Írd fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

b) Mekkora tömegű és anyagmennyiségű nátrium-hidroxid reagált el?

c) Mekkora tömegű nátrium-karbonát keletkezett?



Versenyző neve:

VI. feladat:**10 pont**

Ebben az évben nagy sajtóvisszhangja volt egy tragikus balesetnek. Bejrútban egy raktárban ammónium-nitrátot tartottak, a tárolt anyag azonban felrobbant. Az anyagi kár mellett sokan megsérültek, meghaltak vagy eltűntek a balesetben. Az ammónium-nitráttal máskor is történt ilyen baleset, így kezelése fokozott elővigyázatosságot igényel.

a) Az ammónium-nitrátot ammónia és salétromsav reakciójával állítják elő.

Írd fel a lejátszódó kémiai reakció egyenletét!

b) **1 tonna ammónium-nitrát előállításához mekkora térfogatú $1,41 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű 67,5 tömegszázalékos salétromsavra van szükség?**

c) Az ammónium-nitrát hő vagy erősebb nyomás hatására bomlik. A bomlás során nitrogén, vízgőz és oxigén képződik.

Írd fel a bomlás egyenletét!

d) **1 tonna ammónium-nitrát felrobbanásakor mekkora térfogatú normál légköri nyomású gáz képződik?** Tételezzük fel, hogy a hőmérséklet $900 \text{ }^\circ\text{C}$, ezen a hőmérsékleten egy mól gázhalmazállapotú anyag térfogata $96,26 \text{ dm}^3$

e) Az ammónium-nitrátot műtrágyaként is használják.

Hogyan kerülhető el a műtrágyaként felhasznált ammónium-nitrát felrobbanása?