**tesztfeladatok**

**A kutatásalapú kémiatanításhoz**

Borbás Réka, Hertner András, Riedel Miklós, Rózsahegyi Márta, Szalay Luca, Tóth Zoltán, Wajand Judit

**Alkotó szerkesztő**

Szalay Luca



ELTE, Budapest

2021

**Készült**

a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgy-pedagógiai Kutatási Programja keretében létrehozott MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport által kivitelezett „Megvalósítható kutatásalapú kémiatanítás” projekt keretében, 2016-2020

A mű elkészítését a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja támogatta.

**Kiadja**

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar

1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A

**Felelős kiadó**

Dr. Kacskovics Imre, az ELTE Természettudományi Karának dékánja

**Szerzők**

Borbás Réka, Hertner András, Riedel Miklós, Rózsahegyi Márta, Szalay Luca, Tóth Zoltán, Wajand Judit

**Alkotó szerkesztő**

Szalay Luca

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

© Borbás Réka, Hertner András, Riedel Miklós, Rózsahegyi Márta, Szalay Luca, Tóth Zoltán, Wajand Judit

ISBN 978-963-489-339-4

Tartalom

[BEVEZETÉS 4](#_Toc66713601)

[JELÖLÉSEK 5](#_Toc66713602)

[ELŐTESZT 6](#_Toc66713603)

[1. UTÓTESZT 14](#_Toc66713604)

[2. UTÓTESZT 22](#_Toc66713605)

[3. UTÓTESZT 30](#_Toc66713606)

[4. UTÓTESZT 38](#_Toc66713607)

# BEVEZETÉS

Az itt közzétett öt feladatsor a Magyar Tudományos Akadémia Tantárgypedagógiai Kutatási Programja keretében létrehozott [MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport](https://mta.hu/tantargy-pedagogiai-kutatasi-program/mta-elte-kutatasalapu-kemiatanitas-kutatocsoport-107088) munkájának eredménye. Ez azt jelenti, hogy (bár csak a szerzőket tüntettük föl név szerint), a tesztek diákokkal való megíratásában és kijavításában, a megoldókulcs jobbításában a kutatócsoportban dolgozó többi kémiatanár is részt vett. A 2016 szeptemberében íratott előteszt és az 1. tanév végén (2017 május-júniusában) kitöltött feladatsor megoldókulcsát Hertner András munkája nyomán véglegesítettük. A projekt következő három évében a felüljavításokat és a megoldókulcsok javítását Borbás Réka végezte, illetve végzi.

A közoktatási kémiatanítás négy tanévére tervezett „Megvalósítható kutatásalapú kémiatanulás” projektben ezeket a feladatsorokat a tanulók tárgyi tudásának, kísérlettervező képességének és tantárgyi attitűdjének mérésére használtuk. A projekt céljait és eredményeit bemutató dokumentumok és prezentációs diasorok az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományos Oktatásmódszertani Centruma honlapján, a kémia szakmódszertani csoport anyagai között „[Az MTA-ELTE Kutatásalapú Kémiatanítás Kutatócsoport publikációi](http://ttomc.elte.hu/publications/90)” címen érhetők el. Ugyanott a projekt befejezését (2021. 08. 31.) követően letölthető lesz szerkeszthető formában mind az öt, itt közzétett feladatsor is. Ezek oktatási célra (a forrás megjelölésével) szabadon felhasználhatók. Hálásan fogadok minden javító szándékú észrevételt a luca.szalay@ttk.elte.hu e-mail címen.

Terveink megvalósulását nagyban hátráltatta, de nem hiúsította meg a Covid-19 járvány. Hálás vagyok a kutatócsoportunk minden tagjának a kitartó munkájáért, mert így a nehéz körülmények ellenére is sikeresen be tudjuk fejezni a projektet. Köszönettel tartozom az MTA minden vezetőjének, tagjának és munkatársának, akik a tantárgypedagógiai kutatási program létrejöttét és megvalósulását támogatták; s közöttük elsősorban Patkós András professzor úrnak, a program szakmai vezetőjének. Köszönöm, hogy saját munkahelyem, az ELTE TTK Kémiai Intézete befogadta a kutatócsoportunkat és kollégáimnak, hogy segítséget nyújtottak a céljaink megvalósításához.

Őszintén remélem, hogy az itt publikált feladatsorok megkönnyítik a magyarul tanító kémiatanárok számára, hogy megvizsgálják diákjaik kísérlettervező képességét. Erre szükség lehet a projektünkben készült feladatlapok elvégzése előtt és után, a fejlesztés eredményességéről való tájékozódáshoz, vagy a feladatlapok alkalmazásától teljesen függetlenül is. Tájékoztató jelleggel az eddig értékelt négy teszt esetében minden feladat után (piros számokkal) beírtuk a megoldókulcsba a megoldási sikerességet (százalékban). A munkához minden tanár kollégának és diáknak sok sikert kívánok.

Budapest, 2021. március 14.

 Dr. Szalay Luca

 a kutatócsoport vezetője

# JELÖLÉSEK

Az egyes feladatok besorolása a Bloom taxonómia[[1]](#footnote-1) szerint (rövidítések) és súlyaránya a tesztekben:

1. **I**smeret: **I** (összesen 3 pont)
2. Meg**é**rtés: **É** (összesen 3 pont)
3. **A**lkalmazás: **A** (összesen 3 pont)
4. **M**agasabb rendű műveletek (a módosított Bloom taxonómia[[2]](#footnote-2)[[3]](#footnote-3) szerint Analízis – Értékelés – Alkotás): **M** (összesen 9 pont).
	* A magasabb rendű műveletek úgy jelennek meg a kísérlettervező feladatokban, hogy a tanulónak előbb **elemeznie (analizálnia)** kell a problémát és meg kell állapítania, hogy az mely tudásterületekhez kapcsolható. Majd **értékelnie** kell, hogy mely tudáselem milyen formában használható fel a megoldáshoz. Végül meg kell **alkotnia** a probléma megoldását.
	* Mivel preparatív munkára nemigen van lehetőség a normál kémiaórákon, a kísérlettervező problémamegoldó feladatok **kvalitatív és (fél)kvantitatív analitikai problémák**hoz kapcsolódnak majd.

Például az itt közölt előtesztben a következő feladatok képviselik a Bloom taxonómia egyes szintjeit (bár a besorolás nagyon nehéz, sőt egyes esetekben vitatható, és a szintek között átfedések is lehetnek):

1. Ismeret (I): 1. a), 5. a), 5. b); mindegyik feladat jó megoldása 1 pontot ér, összesen: 3 pont
2. Megértés (É): 1. b), 3. a), 4. a); mindegyik feladat jó megoldása 1 pontot ér, összesen: 3 pont
3. Alkalmazás (A): 3. b), 3. c), 4. b); mindegyik feladat jó megoldása 1 pontot ér, összesen: 3 pont
4. Magasabb rendű műveletek (M): összesen 9 pont
* 2. a): 3 pont
* 2. b): 1 pont
* 6. a): 3 pont
* 6. b): 1 pont
* 6. c): 1 pont

Az értékelés itemizált, és az előtesztben nincs súlyozás (minden item, azaz tudásegység 1 pontot ér).

Az előteszt a természetismeret tantárgy tananyagából a következő témakörökre épül:

* Hosszúság, idő, hőmérséklet, tömeg és térfogat mérése
* Az anyag részecsketermészete
* Halmazállapotok, halmazállapot-változások, belső energia
* Keverékek (ezen belül oldatok) és szétválasztásuk
* Égés és tűzoltás

Ebben a fájlban előbb a nyomtatható (két oldalas) teszt szerepel, majd utána következik a megoldókulcs. A megoldókulcsban a **v**álaszok vastag betűvel vannak írva, és ezeket „**V**” betű is jelöli. Továbbá:

* az aláhúzott részeknek feltétlenül szerepelnie kell az adott pont megszerzéséhez;
* a szögletes zárójelbe tett részek nem szükségesek a pont megszerzéséhez;
* a „/” jel alternatív jó megoldásokat választ el egymástól.

# ELŐTESZT

(Kitölthető a 7. évfolyam elején.)

Iskola sorszáma: ….… Tanár sorszáma: ….... Csoport sorszáma: .…... Tanuló sorszáma: ..…..

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

1. a) Mi a látható jele annak, ha egy folyadék melegítés közben felforr?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

1. b) Az egyik edényben 1 liter vizet forralunk föl, a másik edényben 2 litert. Melyik esetben van szükség több hőre, ha a kiindulási hőmérsékletük azonos? Hányszoros mennyiségű hő kell?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. a) A víz térfogata megnő, amikor jéggé fagy. Hogyan tudnád meghatározni, hogy hányszorosa lesz a jég térfogata a víz térfogatának? Válaszd ki az alábbi eszközök és anyagok közül azokat, amelyekre szükséged van! (Vigyázat - nem kell mindegyik!) Írd le, hogyan végeznéd a kísérletet és a számolást!

* víz
* konyhasó
* jégkocka
* jégkockatartó
* fagyasztószekrény
* vonalzó
* alkoholos filctoll
* spárga
* térfogatmérő edény
* befőttes üveg (henger alakú, tető nélkül)
* kanál

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

.…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………...

.………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..….

.………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..….

2. b) Hogyan tudnád növelni a fönt leírt tervedhez képest a mérésed pontosságát?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

.………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..….

3. a) Mi van egy gáz részecskéi között?.....................................................................................................

3. b) A rajz azt a kísérletet ábrázolja, amikor egy felfújt és egy üres lufit a kétkarú mérleg két serpenyőjébe teszünk. (A lufik tömege üresen azonos, és felfújás után a lufi szájának bekötéséhez nem használtunk más tárgyat.) Rajzolj **a levegő részecskéit jelölő** **pontokat** ( ) az ábrára mindenhová, ahol levegő van!

ÜRES LUFI

FELFÚJT LUFI

A pontok sűrűbben legyenek ott, ahol több részecske van egy adott térfogatban!

3. c) Miért vannak sűrűbben a levegő részecskéi ott, ahová így rajzoltad?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. a) Magyarázd meg, miben különbözik az olvadás és az oldódás!

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

.………………………………………………………………………………………………………………………………………………………..….

4. b) Az alábbi, bal oldali rajz egy oldat lepárlásának (desztillációjának) kezdetét ábrázolja. Az oldószer részecskéit üres körökkel, a szilárd oldott anyag részecskéit pedig feketével besatírozott körökkel jelöljük. Egészítsd ki a jobb oldali rajzot úgy, hogy azt mutassa, hová kerülnek az oldószer és az oldott anyag részecskéi, ha az oldat lepárlását (desztillációját) egy idő után abbahagyjuk!

FŰTÉSS

HŰTÉS

5. a) Hogy hívják a levegőnek azt az alkotórészét, amely táplálja az égést?................................................

5. b) Melyik az a gáz, amelyikből több van a kilélegzett levegőben, mint a belélegzett levegőben?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. a) Az élelmiszerek energiatartalmának meghatározásakor a gyors égésük során felszabaduló hőt mérik. Úgy akarjuk közelítőleg meghatározni a dióbél energiatartalmát, hogy valamennyit elégetünk belőle és a lángjával vizet melegítünk. Tudjuk, hogy mekkora hő növeli meg 1 °C-kal 1 kg víz hőmérsékletét. Milyen fizikai mennyiségeket kell megmérnünk ahhoz, hogy ki tudjuk számolni, mennyi lehet a dióbél energiatartalma?

1. mennyiség: ………………………………………………………………………………………………………………………………………..

2. mennyiség: ………………………………………………………………………………………………………………………………………..

3. mennyiség: ………………………………………………………………………………………………………………………………………..

6. b) Milyen más körülmények befolyásolhatják még a mérési eredményt? Írj le legalább egyet!

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. c) Miért mérünk a valóságosnál kisebb energiatartalmat, ha a fönt leírt módon végezzük a mérést?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! Nemed: fiú / lány (Húzd alá a megfelelő választ!)

* 6. osztályban az év végi jegyed természetismeretből: …….
* Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedvelted a természetismeret tantárgyat

(0: egyáltalán nem szeretted; 4: nagyon szeretted): 0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):

0 1 2 3 4

**Az előteszt megoldókulcsa: kérdések és (lehetséges) válaszok (V)**

**[megoldási sikeresség, *N* = 883]**

1. a) Mi a látható jele annak, ha egy folyadék melegítés közben felforr?

**V: Buborékok képződnek a folyadék belsejében. (1 pont, I) [83%]**

*Megjegyzés: Ez csak ismeret, mert az ilyen idős gyerekek még nem érthetik a jelenség okát. Ezért a pont akkor is megadható, ha a tanuló a folyadék belseje helyett a folyadék felszínét írja, vagy ha „légbuborék”-nak nevezi.*

1. b) Az egyik edényben 1 liter vizet forralunk föl, a másik edényben 2 litert. Melyik esetben van szükség több hőre, ha a kiindulási hőmérsékletük azonos? Hányszoros mennyiségű hő kell?

**V: A 2 liter víz esetében. Kétszeres. (1 pont, É) [81%]**

*Megjegyzés: Ez a feladat kapcsolatban van a 6. a) feladattal, és csak azt vizsgálja, érti-e a tanuló, hogy a felforraláshoz szükséges hő egyenesen arányos a folyadék tömegével.*

2. a) A víz térfogata megnő, amikor jéggé fagy. Hogyan tudnád meghatározni, hogy hányszorosa lesz a jég térfogata a víz térfogatának? Válaszd ki az alábbi eszközök és anyagok közül azokat, amelyekre szükséged van! (Vigyázat - nem kell mindegyik!) Írd le, hogyan végeznéd a kísérletet és a számolást!

* jégkocka
* jégkockatartó
* víz
* konyhasó
* fagyasztószekrény
* vonalzó
* alkoholos filctoll
* spárga
* térfogatmérő edény
* befőttes üveg (henger alakú, tető nélkül)
* kanál

**V: Pl. egy lehetséges megoldás:**

**1. A térfogatmérő edénybe vizet öntök, és megmérem a térfogatát. (1 pont, M) [76%]**

**2. A vizet tartalmazó térfogatmérő edényt a fagyasztóba teszem annyi időre, hogy megfagyjon benne a víz. Utána megmérem a jég térfogatát. (1 pont, M) [59%]**

**3. A jég térfogatát elosztom a víz térfogatával. (1 pont, M) [6%]**

**A 3 pontot a következőkre lehet kapni:**

**1. A víz térfogatának / (azonos alapterület esetén) magasságának mérése.**

**2. A jég térfogatának / (azonos alapterület esetén) magasságának mérése.**

**3. A jég térfogatának, ill. magasságának elosztása a víz térfogatával, ill. magasságával.**

*Megjegyzések:*

* *A föntebb leírt megoldás annyiban közelítés, miszerint föltételezi, hogy a víz fagyása után a jégnek is vízszintes lesz a felülete.*
* *Ez egy nyílt végű kísérlettervező feladat, mivel többféle, elvileg jó megoldás is lehetséges. Például elvben (ha elég szabályos alakúak) megmérhetők a jégkockák méretei, s azokból kiszámolható a térfogatuk. A jégkockák megolvasztása után pedig a belőlük képződött víz térfogata is megmérhető. Így a két térfogat aránya kiszámolható. Esetleg az is elképzelhető, hogy egy nagyobb jégkockát készítve és azt a víz tetején úsztatva meg lehet mérni, hányad része áll ki a vízből. Az viszont nem jó megoldás, hogy a térfogatmérő edényben lévő vízbe jégkockát teszünk és leolvassuk a térfogatot, majd olvadás után újra leolvassuk a térfogatot, mivel a jégkocka egy része a víz fölött van. Akkor viszont (elvben) elfogadható lenne ez utóbbi terv is, ha a térfogat leolvasásakor egy kanállal lenyomnánk a jégkockát a víz alá. Ha egy henger alakú (tehát a teljes keresztmetszetében azonos alapterületű) befőttes üvegbe vizet töltünk, és vonalzóval megmérjük annak magasságát, majd fagyás után a jég magasságát is, és az utóbbit elosztjuk az előbbivel, akkor a térfogat mérése a hosszúság mérésére redukálható. Érdekes azonban, hogy a kipróbálás tapasztalatai szerint a befőttes üveg akkor is megreped a víz megfagyásakor, ha nincs lezárva és nincs tele. (Nyilván fölülről kezdődik a fagyás, és utána már csak oldalra tudna terjeszkedni a jég.) Ezért ez a módszer csak erősen közelítő értéket adhat.*
* *Az eszközök felsorolása nem sokat segít, mivel (szándékosan) olyanok is vannak közöttük, amelyekre nincs szükség („disztraktorok”, pl. konyhasó). Ezzel egy vizsgálat megtervezése előtti valós helyzetet modellezzünk.*
* *Minden jó megoldás elfogadható, ill. ahány helyes lépés szerepel, annyi pont jár érte a maximális 3 pontból.* ***Más anyag vagy eszköz viszont nem használható****. (Ugyanis az egyik természetismeret tankönyvben mérőhengerbe öntött étolajba dobják, és ott olvasztják meg a jégkockákat. A másik tankönyvben műanyag üdítőspalackot deformálnak azáltal, hogy teljesen megtöltik vízzel, majd rácsavarják a kupakot és úgy fagyasztják meg benne a vizet.*

2. b) Hogyan tudnád növelni a fönt leírt tervekhez képest a mérésed pontosságát?

**V: Például:**

* **Magas és vékony térfogatmérő edény / befőttes üveg használatával. /**
* **Nagyobb térfogatú víz megfagyasztásával. /**
* **Több jégkocka használatával. (1 pont, M) [16%]**

*Megjegyzés: A mérési hiba csökkentése a természettudományos gondolkodás fontos eleme. Az alacsonyabb típusú 7 dl-es befőttes üveg és 8,0 cm magasságú vízoszlop esetén a jég magassága kb. 8,8 cm. A 10%-os növekedés (9% helyett) az adott körülményeket tekintve elég jó közelítés.*

3. a) Mi van egy gáz részecskéi között?

**V: Semmi / vákuum. (1 pont, É) [15%]**

*Megjegyzés: A szakirodalomból ismert tipikus tévképzet, hogy az anyag részecskéi között valami más anyag található. Jó lenne, ha kiderülne, hány diák gondolja ezt így a kémia tanulmányai kezdetén.*

3. b) A rajz azt a kísérletet ábrázolja, amikor egy felfújt és egy üres lufit a kétkarú mérleg két serpenyőjébe teszünk. (A lufik tömege üresen azonos, és felfújás után a lufi szájának bekötéséhez nem használtunk más tárgyat.) Rajzolj **a levegő részecskéit jelölő** **pontokat** **( )** az ábrára mindenhová, ahol levegő van!

ÜRES LUFI

FELFÚJT LUFI

A pontok sűrűbben legyenek ott, ahol több részecske van egy adott térfogatban!

**V: A helyes megoldás szerint a pontok sűrűbben vannak rajzolva a felfújt lufiban, mint az ábra többi olyan részén, ahol a kisebb nyomású levegő található. (1 pont, A) [55%]**



ÜRES LUFI

FELFÚJT LUFI





















*Megjegyzés: Természetesen az üres lufiban is van levegő, de azt nehéz jelölni egy ilyen kicsi rajzon. Azonban jó megoldás, ha valaki oda is rajzol néhány pontot. (A pontokkal való ábrázolás előkészíti az ideális gáz modelljének tanítását, mivel az a részecskéket pontszerűnek tekinti.)*

3. c) Miért vannak sűrűbben a levegő részecskéi ott, ahová így rajzoltad?

**V: A felfújt lufiban nagyobb a nyomás, mint az azt körülvevő légkörben. (A felfújt lufi egységnyi térfogatában több részecske van, mint a levegő egységnyi térfogatában.) (1 pont, A) [26%]**

*Megjegyzés: Ez a kísérlet szerepel két, jelenleg forgalomban lévő természetismeret tankönyvben, valamint a kerettantervben is benne van az a kitétel, hogy a levegőnek is van tömege. Azonban a kísérlet részecske szintű értelmezése nem található a munkafüzetben sem, és nem valószínű, hogy a tanárok ilyen feladatot adtak volna. A diákok által elvben követhető gondolatmenet szerint a lufi azért fújódik föl, mert megnő benne a nyomás. (Ha nem lenne benne nagyobb a nyomás, mint a körülötte lévő légkörben, akkor nem feszülne ki a lufi fala.) A nagyobb nyomás pedig annak köszönhető, hogy a felfújt lufiban sűrűbben helyezkednek el a részecskék, mint a körülötte lévő légkörben.*

4. a) Magyarázd meg, miben különbözik az olvadás és az oldódás!

**V:** Olvadáskor a szilárd anyag melegítés / hő hatására folyadék halmazállapotúvá válik. Oldódáskorviszont **egy anyag részecskéi elkeverednek egy másik anyag részecskéivel / [legalább] kétféle anyag részecskéi keverednek. (1 pont, É) [39%]**

4. b) Az alábbi, bal oldali rajz egy oldat lepárlásának (desztillációjának) kezdetét ábrázolja. Az oldószer részecskéit üres körökkel, a szilárd oldott anyag részecskéit pedig feketével besatírozott körökkel jelöljük. Egészítsd ki a jobb oldali rajzot úgy, hogy azt mutassa, hová kerülnek az oldószer és az oldott anyag részecskéi, ha az oldat lepárlását (desztillációját) egy idő után abbahagyjuk!

FŰTÉSS

HŰTÉS

**V: A jobb oldali ábrán látható helyes megoldás azt mutatja, hogy csak az oldószer részecskéi kerülnek a jobb oldali szedőbe, az oldott anyagé nem. (1 pont, A) [34%]**

*Megjegyzés: A pont a fenti kritérium teljesülése esetén megadható akkor is, ha a desztillációs maradékot és a párlatot modellező körök számának összege nem egyezik meg a bal oldali ábrán lévő körök számával.*

5. a) Hogy hívják a levegőnek azt alkotórészét, amely táplálja az égést?

V: **Oxigén (1 pont, I) [90%]**

5. b) Melyik az a gáz, amelyikből több van a kilélegzett levegőben, mint a belélegzett levegőben?

**V: Szén-dioxid (1 pont, I) [86%]**

6. a) Az élelmiszerek energiatartalmának meghatározásakor a gyors égésük során felszabaduló hőt mérik. Úgy akarjuk közelítőleg meghatározni a dióbél energiatartalmát, hogy valamennyit elégetünk belőle és a lángjával vizet melegítünk. Tudjuk, hogy mekkora hő növeli meg 1 °C-kal 1 kg víz hőmérsékletét. Milyen fizikai mennyiségeket kell megmérnünk ahhoz, hogy ki tudjuk számolni, mennyi lehet a dióbél energiatartalma?

**V:**

* **a dióbél tömege (1 pont, M) [12%]**
* **a víz tömege / térfogata (1 pont, M) [7%]**
* **a víz hőmérséklete / a víz hőmérséklet-növekedése / a víz hőmérséklet-változása / a víz hőmérséklete a melegítés megkezdése előtt és befejezése után (1 pont, M) [10%]**

*Megjegyzés: Ismert tanulókísérlet, hogy egy negyed dióbelet drótba csavarva meggyújtunk, és a lángja fölött kémcsőben 2-3 cm3 vizet melegítünk. Érdekes, hogy ennyi víz föl is forr a kísérlet során. (A tömeg és hőmérséklet természetesen nem csak a fizikában használt mennyiségek, de a tanulóknak valószínűleg könnyebb lesz megérteni ilyen megfogalmazásban a feladatot.)*

6. b) Milyen más körülmények befolyásolhatják még a mérési eredményt? Írj le legalább egyet!

**V: Milyen távol van a melegítendő víz a lángtól / mennyire száraz a dió / fölforr-e a víz a melegítés közben stb. (1 pont, M) [22%]**

6. c) Miért mérünk a valóságosnál kisebb energiatartalmat, ha a fönt leírt módon végezzük a mérést?

**V: Hőveszteség lép föl. / Nem csak a víz melegszik, hanem a körülötte lévő anyagok (pl. edény, levegő) is. (1 pont, M) [35%]**

**Az előteszt hisztogramja**

****

VÉGE AZ ELŐTESZT MEGOLDÓKULCSÁNAK

1. UTÓTESZT

(Kitölthető a 7. évfolyam végén.)

Iskola sorszáma: ….… Tanár sorszáma: ….... Csoport sorszáma: .…... Tanuló sorszáma: ..…..

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

Kérjük, csak erre a lapra írd a válaszaidat, **külön papírra ne** dolgozz!

AA

1. a) Milyen színnel oldódik a jód benzinben?.......................................................................

1. b) Hogyan magyarázható az alkohol részecskéinek szerkezetével, hogy az alkohol a vízzel és a benzinnel is elegyedik?

AB

………………………………………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. a) A tengervíz elpárologtatásakor először homokkal szennyezett tengeri só marad vissza. A további feldolgozáshoz fontos tudni, hogy mekkora tömegű sót tartalmaz a homokkal szennyezett só 100 grammja. Hogyan tudnád a sót elválasztani a homoktól, és meghatározni az így tisztított só tömegét? **Írd le a tervezett folyamat lépéseit!**

AC

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. b) Írj egy hibalehetőséget, ami miatt nem lesz teljesen pontos a fenti mérés eredménye!

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

AD

3. a) Hogyan tudnád kimutatni, hogy megtelt-e egy pohár szén-dioxid-gázzal?

AE

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

3. b) Hogyan tudnád kimutatni, hogy a krumpli keményítőt tartalmaz?

AF

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. a) Indokold meg az anyag szerkezetéről tanult ismereteid alapján, hogy miért oldódik a cukor lassabban hideg vízben, mint meleg vízben. (A hideg és a meleg víz ugyanakkora térfogatú, és pontosan ugyanannyi, ugyanolyan cukrot teszünk mindkettőbe. Egyik folyadékot se kevergetjük.)

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

AG

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. b) Növények leveleiből zöld színanyagokat tartalmazó oldatot készítünk. Ennek az oldott anyagait úgy választjuk szét, hogy a rajzon látható módon az oldatba állítunk egy fehér táblakrétát. Az oldat felszívódik a krétába, és az oldott anyagok különböző magasságban elhelyezkedő, színes csíkokra válnak szét. Miért nem azonos sebességgel haladnak az oldott anyagok részecskéi a krétában?

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

………………………………………………………………..

AH

5. Hogyan állítható elő hidrogéngáz **egy kémcsőben**?

AI

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. Egy felnőtteknek szervezett összejövetelen 1 dl (azaz 100 cm3) **12 térfogatszázalék** alkoholt tartalmazó borból és 3 dl (azaz 300 cm3) szódavízből készítenek fröccsöt. Írd le, **hogyan számolod ki, hány térfogatszázalék** alkoholt tartalmaz ez a fröccs!

AJ

7. a) Összeöntünk sósavat és nátrium-hidroxid-oldatot. Miért állapítható meg vöröskáposztalé segítségével, hogy a sósav vagy a nátrium-hidroxid-oldat kémhatást befolyásoló részecskéiből volt-e több az oldatokban az összeöntés előtt?

AK

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

7. b) Egy rendkívül rendetlen háztartásban felcímkézetlen dobozokban tárolják a következő anyagokat:

1. borkősav 2. lúgkő (NaOH) 3. Hyperol (por alakban) 4. szódabikarbóna

Szeretnénk rendet teremteni, ezért mind a 4 anyagból vizes oldatot készítettünk. A négyféle oldat azonosításához **kizárólag fenolftaleinindikátort és üres kémcsöveket** használhatunk, valamint az **oldatokból vett minták egymáshoz is önthetők**. Gondold végig és írd le, milyen kísérletek elvégzésével tudnád meghatározni, melyik edényben melyik anyag van! **Minden kísérleti lépés után írd le** azt is, milyen **tapasztalatok** lehetségesek, és hogy a tapasztalatokból milyen **következtetéseket** vonnál le.

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

AL

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! A félévi jegyed kémiából:

AM

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedveled a kémia tantárgyat

AN

(0: egyáltalán nem szeretted; 4: nagyon szeretted): 0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):

AO

0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél inkább egyetértesz az alábbi kijelentéssel:

„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni. 0 1 2 3 4

AP

* Folytasd a megkezdett mondatokat! A kémiaórákon számomra az a legérdekesebb, amikor…………

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

A kémiaórákon számomra az a legunalmasabb, amikor………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

**MEGOLDÁSOK**

**[megoldási sikeresség, *N* = 853]**

1. a) Milyen színnel oldódik a jód benzinben?

**V: lila/rózsaszín/ibolya (1 pont, I) [85%]**

**R: sárga/barna/piros/kék/zöld stb.**

1. b) Hogyan magyarázható az alkohol részecskéinek szerkezetével, hogy az alkohol a vízzel és a benzinnel is elegyedik?

**V: Az alkohol részecskéknek/molekuláknak vannak a vizet kedvelő/”vízbarát”/poláris/vízoldható és a benzint (zsírt) kedvelő/„zsírbarát”/apoláris/zsíroldható/nem poláris részei is./Mert az alkohol részecskéi kettős oldékonyságúak.(1 pont, É) [19%]**

**R: A részecskék méretével/tömegével/sűrűségével/a molekulákat felépítő atomok minőségével történő indoklás./ A benzinben és a vízben is van alkohol./Mindkettő poláris/apoláris/hasonló a szerkezeti felépítésük.**

2. a) A tengervíz elpárologtatásakor először homokkal szennyezett tengeri só marad vissza. A további feldolgozáshoz fontos tudni, hogy mekkora tömegű sót tartalmaz a homokkal szennyezett só 100 grammja. Hogyan tudnád a sót elválasztani a homoktól, és meghatározni az így tisztított só tömegét? Írd le a tervezett folyamat lépéseit!

**V:**

**I. alternatív megoldás:**

**1. lépés: A keverékhez vizet öntök [és kevergetem]. (1 pont, M)**

**2. lépés: A homokot [tölcsérrel és szűrőpapírral] kiszűröm./Megvárom, amíg a homok leülepszik, és leöntöm a fölötte lévő folyadékot egy másik edénybe. (1 pont, M)**

**3. lépés: A folyadékot/oldatot [vízfürdőn] bepárolom/megszárítom a homokot. (1 pont, M)**

**4. lépés: Megmérem a bepárlás és szárítás után a só tömegét./Megmérem a megszárított homok tömegét, és kivonom a keverék 100 g-os tömegéből. (1 pont, M)**

**II. alternatív megoldás:**

**1. lépés: Lemérem a víz tömegét. (1 pont, M)**

**2. lépés: A keverékre ráöntöm az ismert tömegű vizet [és kevergetem]/feloldom a sót az ismert tömegű vízben. (1 pont, M)**

**3. lépés: A homokot [tölcsérrel és szűrőpapírral] kiszűröm./Megvárom, amíg a homok leülepszik, és leöntöm a fölötte lévő folyadékot egy másik edénybe. (1 pont, M)**

**4. lépés: Megmérem a szűrlet/sóoldat tömegét és kivonom belőle a víz tömegét. A tömegnövekedést a feloldott só okozta. (1 pont, M)**

*Megjegyzés: Az egyes lépésekre mindaddig adhatók a pontok, amíg valamilyen elvi hiba nincs a tervben. Összesen 4 pont adható akkor is, ha formálisan ugyan négynél kevesebb lépés szerepel, de a terv gondolatmenete jó.***[57%]**

**R: Olyan szitával szitálom, amelynek lyukain csak a homok/só fér át./ Megolvasztom a keveréket./Csak a kísérlet elvét írja le, de lépéseket nem (a só oldódik vízben, a homok nem)./Maró hatású anyaggal lemarnám a sóról a homokot.**

2. b) Írj egy hibalehetőséget, ami miatt nem lesz teljesen pontos a fenti mérés eredménye!

**V: Példák a lehetséges válaszokra: (1 pont, M) [56%]**

* **Nincs elég víz az összes só feloldásához./Nem várjuk meg, hogy az összes só feloldódjon.**
* **/Sóoldat marad a homok szemcséi között/a szűrőpapíron.**
* **/A só/homok kiszárítása nem tökéletes.**
* **/A homokon kívül más szennyezés is lehet benne.**

**/Túl nagy lyukú szűrő./A homok részecskéi is átjutnak a szűrőn.**

**/Nem várjuk meg, hogy teljesen leülepedjen a homok.**

* **/Véletlenül kilöttyintünk valamennyit az oldatból.**
* **/Tömegmérési hibát vétünk.**
* **/Bármely olyan válasz, amely a helytelenül megoldott 2. a) feladatra vonatkozó hibalehetőség lehet, pl. ha szitálással oldja meg a 2. a) feladatot, akkor a 2. b) esetében elfogadható válasz a „a szita résein átjuthat az apróbb homok/só szemcse is”.**
* **R: Túl általános megfogalmazás, pl.: Nem szakszerű az eszköz./Rosszul mérünk./Ügyetlen vagyok./Elválasztási hibát vétünk.**

*Megjegyzés: A mérés hibaforrásainak azonosítása nyilvánvalóan feltétele a mérési hiba csökkentésének.*

3. a) Hogyan tudnád kimutatni, hogy megtelt-e egy pohár szén-dioxid-gázzal?

**V: Az égő gyújtópálca/gyertya/tűz elalszik benne./Égő gyújtópálcával/égő gyufával/égő gyertyával. /A pohárba töltött meszes víz megzavarosodik. (1 pont, I) [79%]**

**R: Kísérletezéssel./A belerakott anyag elszíntelenedik./Nem gyullad meg a …, ha meggyújtom.**

3. b) Hogyan tudnád kimutatni, hogy a krumpli keményítőt tartalmaz?

**V: Jódoldattal/Lugol-oldattal/Betadinnal/jóddal [kék/liláskék/sötét/lila elszíneződést mutat]. (1 pont, A) [24%]**

**R: Kifehéredik a krumpli./Lereszelt krumplit vízbe áztatva kiülepszik a keményítő./Sav-bázis indikátorral.**

4. a) Indokold meg az anyag szerkezetéről tanult ismereteid alapján, hogy miért oldódik a cukor lassabban a hideg vízben, mint a meleg vízben. (A hideg és a meleg víz ugyanakkora térfogatú, és pontosan ugyanannyi, ugyanolyan cukrot teszünk mindkettőbe. Egyik folyadékot se kevergetjük.)

**V: A részecskék magasabb hőmérsékleten gyorsabban mozognak [ezért a meleg vizet tartalmazó edényben a cukorrészecskék gyorsabban tudnak elkeveredni a víz részecskéivel, mint a hideg vizet tartalmazó edényben]./A részecskék alacsonyabb hőmérsékleten lassabban mozognak [ezért a hideg vizet tartalmazó edényben a részecskék lassabban tudnak elkeveredni, mint a meleg vizet tartalmazó edényben]. /A meleg víz részecskéi és a cukor részecskéi gyorsabban mozognak a magas hőmérsékleten, ezért a meleg vízbe több részecske kerül [időegység alatt] a cukorból, mint a hideg vízbe. (1 pont, É) [41%]**

*Megjegyzés: Csak az olyan értelmű válaszok fogadhatók el, amelyek közvetlenül vagy közvetve az* ***anyag részecskéinek hőmérséklet által befolyásolt mozgására*** *vonatkoznak,* ***és*** *a megfogalmazás szerint a* ***részecskék mozgása magasabb hőmérsékleten intenzívebb****.*

**R: Mert a meleg vízben gyorsabban oldódik a cukor./A cukor vagy a víz konkrét szerkezetével próbálja magyarázni./Gyorsabban/lassabban mozognak a részecskék (nem írja le, hogy melyik közegben)./Mert a részecskék meleg/hideg vízben gyorsabban/lassabban rezegnek.**

4. b) Növények leveleiből zöld színanyagokat tartalmazó oldatot készítünk. Ennek az oldott anyagait úgy választjuk szét, hogy a rajzon látható módon az oldatba állítunk egy fehér táblakrétát. Az oldat felszívódik a krétába, és az oldott anyagok különböző magasságban elhelyezkedő, színes csíkokra válnak szét. Miért nem azonos sebességgel haladnak az oldott anyagok részecskéi a krétában?

**V: Az oldott anyagok részecskéi különböző erősséggel/módon kötődnek a kréta részecskéihez/különböző erősségű kölcsönhatás alakul ki a kréta és a részecskék között [miközben a hajszálcsövesség miatt felfele kúsznak a krétarúdban]./A részecskék eltérő polaritása/szerkezeti felépítése miatt. 1 pont, A) [13%]**

**R: A részecskék tömegével/méretével/sűrűségével /oldhatóságával/felszívódási sebességével/oldódási sebességével való indoklás./Kémiai reakcióval való indoklás./Mert az anyagok részecskéi nem egyeznek meg.**

*Megjegyzés: A részecskék tömege, ill. mérete valóban befolyásolja azt, hogy milyen sebességgel haladnak a krétában, de önmagukban ezek a tényezők nem magyarázzák a haladási sebességek közötti különbséget.*

5. Hogyan állítható elő hidrogéngáz **egy kémcsőben**?

**V: Sósavból/bármely savból cinkkel/magnéziummal/bármely, a fémek reakcióképességi sorában a hidrogéntől balra található fémmel./ Víz és alkálifém vagy alkáliföldfém reakciójával. Vízelektrolízissel [a hidrogént elkülönítetten felfogva]. (1 pont, I) [30%]**

**R: Bármely olyan módszer, amelynek alkalmazásakor nem fejlődik hidrogéngáz vagy nem hidrogéngáz fejlődik és/vagy kémcsőben nem valósítható meg.**

*Megjegyzés:**A* **„Vízelektrolízissel [a hidrogént elkülönítetten felfogva].”** *válasz szigorúbb megítélése lehetne az is, hogy nem fogadható el, mivel az előálltáshoz nem egyetlen kémcsőre van szükség (csak a felfogás során kerül egy kémcsőbe a hidrogéngáz). Azonban a megadható ponttal honorálni szeretnénk a tanuló ilyen irányú tudását és találékonyságát.*

6. Egy felnőtteknek szervezett összejövetelen 1 dl (azaz 100 cm3) **12 térfogatszázalék** alkoholt tartalmazó borból és 3 dl (azaz 300 cm3) szódavízből készítenek fröccsöt. Írd le, **hogyan számolod ki, hány térfogatszázalék** alkoholt tartalmaz ez a fröccs!

**V:**

$$\frac{100}{400}×12\%= 3\%$$

**/A hígítás hatására a térfogat négyszeresre nő, tehát a térfogatszázalékban megadott töménység negyedére csökken./Bármely más helyes megoldás (pl. az alkoholtartalom kiszámításán keresztül történő számítás). (1 pont, A) [37%]**

*Megjegyzés: Ha a tanulók rákérdeznek erre, akkor azt kell nekik mondani, hogy a térfogatok összeadhatók. Ha csak a végeredmény szerepel, arra nem jár pont, mert a kérdés úgy szól, hogy le kell írni, hogyan végezné a tanuló a számolást.*

7. a) Összeöntünk sósavat és nátrium-hidroxid-oldatot. Miért állapítható meg vöröskáposztalé segítségével, hogy a sósav vagy a nátrium-hidroxid-oldat kémhatást befolyásoló részecskéiből volt-e több az oldatokban az összeöntés előtt?

**V: A vöröskáposztalé jellegzetes/eltérő/különböző/színekkel jelzi a [savas, semleges, lúgos] kémhatást/pH-t./ Mert a vöröskáposzta egy [természetes] indikátor. (1 pont, É) [54%]**

**R: A vöröskáposztalé semlegesíti az oldatokat.**

*Megjegyzés: Az is elfogadható válasz, ha a tanuló helyesen megadja a vöröskáposztalé színét a savas, ill. lúgos kémhatású oldatokban. A színeket azonban nem kell tudnia pont megadásához, ill. a savas, semleges és lúgos szavak is hiányozhatnak a válaszból.*

7. b) Egy rendkívül rendetlen háztartásban felcímkézetlen dobozokban tárolják a következő anyagokat:

1. borkősav 2. lúgkő (NaOH) 3. Hyperol (por alakban) 4. szódabikarbóna

Szeretnénk rendet teremteni, ezért mind a 4 anyagból vizes oldatot készítettünk. A négyféle oldat azonosításához **kizárólag fenolftaleinindikátort és üres kémcsöveket** használhatunk, valamint az **oldatokból vett minták egymáshoz is önthetők**. Gondold végig és írd le, milyen kísérletek elvégzésével tudnád meghatározni, melyik edényben melyik anyag van! **Minden kísérleti lépés után írd le** azt is, milyen **tapasztalatok** lehetségesek, és hogy a tapasztalatokból milyen **következtetéseket** vonnál le.

**V:**

**I. alternatív megoldás:**

**1. lépés: Fenolftaleinindikátort csöppentek a minták egy-egy részletéhez. A 2 színtelen oldat a borkősav és a Hyperol, a 2 lila a lúgkő és a szódabikarbóna. (1 pont, M)**

**2. lépés: Az egyik, fenolftaleinnel színtelen oldatot hozzáöntjük annak a két oldatnak az újabb részletéhez, amelyek fenolftalein hatására lila/rózsaszín/ciklámen/magenta/bíbor színt mutattak.**

**a) Ha az egyik esetben van pezsgés, akkor ez, a fenolftaleinnel színtelen oldat a borkősavé volt, és a másik, fenolftaleinnel színtelen oldat a Hyperol. Amelyik fenolftaleinnel lila színű oldat pezsgett, az a szódabikarbóna, amelyik nem, az a lúgkő oldata. (1 pont, M)**

**b) Ha egyik esetben sincs pezsgés, akkor ez, a fenolftaleinnel színtelen oldat a Hyperolé volt, és a másik, fenolftaleinnel színtelen oldat a borkősavé. (1 pont M)**

**Ebben az esetben 3. lépés is szükséges: A borkősav oldatából mindkét olyan mintához öntünk, amelyik fenolftaleinnel lila színű lett. Amelyik pezseg, az a szódabikarbóna oldata, amelyik nem, az a lúgkőé. (1 pont, M).**

**2. lépés (alternatív megoldás): Az egyik, fenolftaleinnel lila oldatot hozzáöntjük annak a két oldatnak az újabb részletéhez, amelyek fenolftalein hatására színtelenek voltak.**

**a) Ha az egyik esetben van pezsgés, akkor ez, a fenolftaleinnel lila oldat a szódabikarbónáé volt, és a másik, fenolftaleinnel lila oldat a lúgkőé. Amelyik fenolftaleinnel színtelen oldat pezsgett, az a borkősav, amelyik nem, az a Hyperol oldata. (1 pont, M)**

**b) Ha egyik esetben sincs pezsgés, akkor ez, a fenolftaleinnel lila oldat a lúgkőé volt, és a másik, fenolftaleinnel lila oldat a szódabikarbónáé. (1 pont, M)**

**Ebben az esetben 3. lépés is szükséges: A szódabikarbóna oldatából mindkét olyan mintához öntünk, amelyik fenolftaleinnel színtelen volt. Amelyik pezseg, az a borkősav oldata, amelyik nem, az a Hyperolé. (1 pont, M).**

**II. alternatív megoldás:**

**1. lépés: Az oldatokat páronként egymásba öntjük, ahol gázfejlődés van, az a borkősav és a szódabikarbóna. (1 pont, M)**

**2. lépés: A borkősav és a szódabikarbóna oldatai között fenolftaleinnel teszünk különbséget. Amelyikkel lila/rózsaszín színt kapunk, az a szódabikarbóna oldata (1 pont, M), a másik a borkősavé. (1 pont, M)**

**3. lépés: A nátrium-hidroxid-oldathoz és a Hyperol-oldathoz szintén fenolftaleint adunk, és úgy azonosítjuk. Amelyikkel lila/rózsaszín színt kapunk, az a nátrium-hidroxid-oldat, a másik a Hyperol-oldat (1 pont, M).**

**III. alternatív megoldás: Bármilyen más gondolatmenet, amellyel helyesen azonosíthatók az anyagok. (Például a gyakorlatban is kipróbált módszer szerint kb. azonos tömegű szilárd NaOH és szódabikarbóna kb. azonos térfogatú vízben való oldásakor, azonos cseppszámú fenolftalein alkalmazása mellett a NaOH oldata erősebb lila színt mutat, mint a szódabikarbónáé.) Alternatív megoldások esetén minden anyag elvileg helyes, egyértelmű azonosításáért 1 pont jár (összesen 4 anyag, 4 pont, M). [7%]**

**R: Csak a mérés elvét írják le, pl. a fenolftalein színét különböző kémhatású oldatokban./Standard szilárd anyagokkal hasonlítom össze a talált anyagokat (pl. veszek Hyperolt, és megnézem, hogy ugyanúgy néz-e ki, ugyanolyan-e a szaga)./Az oldhatóságuk különbsége alapján./Szag alapján.**

*Megjegyzés: Ha a tanulók megkérdezik, akkor az azonosításhoz a szükséges mennyiségű üres kémcső áll rendelkezésre (vagyis a kémcsövek száma nem korlátozott).*

**Az 1. utóteszt hisztogramja**



VÉGE AZ 1. TANÉV VÉGI UTÓTESZT MEGOLDÓKULCSÁNAK

# 2. **UTÓTESZT**

(Kitölthető a 8. évfolyam végén.)

Iskola sorszáma: ….… Tanár sorszáma: ….... Csoport sorszáma: .…... Tanuló sorszáma: ..…..

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

Kérjük, csak erre a lapra írd a válaszaidat, **külön papírra ne** dolgozz!

AQ

1. a) Melyik **gáz** fejlődik a magnézium és sósav reakciójakor?..........................................**....**

1. b) Kiválik-e egy ólomvegyület vizes oldatából az ólom (Pb), ha cinket (Zn) teszünk bele? Válaszodat a fémek (alább látható) reakcióképességi sora alapján **indokold meg**!

AR

K Ca Mg Al Zn Fe Co Ni Sn Pb H Cu Ag Au

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

2. a) A réz-szulfát vizes oldata kék színű. Hogyan tudnád ránézés alapján eldönteni egy nagyon híg és egy nagyon tömény réz-szulfát-oldatról, hogy melyik a töményebb? **Indokold meg a válaszodat!**

AS

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

2. b) Két egyforma műanyag palack közül az egyikben 6%-os, a másikban 20%-os ecet van. Mindkét palackról leesett a címke. Kísérlettel kell eldöntened, hogy melyik palackban van a töményebb ecet. (Szaglás alapján ez nem állapítható meg, és nem szabad az eceteket megkóstolni.) Ezek az anyagok és eszközök állnak rendelkezésedre: 2 üres pohár (mindkettőt csak egyszer használhatod), 2 kanál, 4 cseppentő (rajtuk a térfogatot mutató beosztással), lúgos kémhatású lefolyótisztító vizes oldata, vöröskáposztalé. (Az ecet savas, és a vöröskáposztalé színváltozással jelzi az oldatok kémhatásának megváltozását.) Milyen anyagokat tennél a kísérlet során az egyik pohárba, és milyeneket a másik

pohárba?…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

AT

Milyen sorrendben adagolnád az anyagokat az egyik pohárba, és milyen sorrendben a másik pohárba?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

AU

Mennyit tennél az egyes anyagokból az egyik pohárba, és mennyit a másik pohárba?

AV

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Milyen különböző tapasztalatot várnál a két pohár esetében?

AW

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

Hogyan tudnád a tapasztalatok alapján eldönteni, hogy melyik palackban volt a töményebb ecet?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

AX

3. a) Kihevített tojáshéjat és kihevített mészkövet külön-külön fenolftaleines vízbe tettünk. Miért jelzett az indikátor mindkét esetben lúgos kémhatást?

AY

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

3. b) Írd föl a mészégetés egyenletét!

AZ

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. Két mosószer („**X**” és „**Y**”) címkéin az olvasható, hogy a következő összetevőket tartalmazzák:

* „**X**” mosószer: *5-15% anionos felületaktív anyagok, <5% nemionos felületaktív anyagok, polikarboxilátok, zeolitok, enzimek, illatanyagok.*
* „**Y**” mosószer: *szulfát: több mint 30%, foszfát és karbonát: 15-30%, anionos tenzid, klorid, szilikát: 5-15%, polimerek, nemionos tenzid 5% alatt. Enzimeket tartalmaz. Csak biológiailag könnyen lebomló aktív anyagokat tartalmaz.*

Te az „**X**” vagy az „**Y**” mosószert vennéd meg? (Tegyük föl, hogy az áruk azonos!) Magyarázd meg a vízlágyítás kapcsán tanultak alapján, hogy **miért nem a másik** mosószert használnád!

BA

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

5. Az egyik kémcsőben 5 cm3 **zsíros** tejet összerázunk 2 cm3 benzinnel. Egy másik kémcsőben 5 cm3 **zsírszegény** tejet rázunk össze 2 cm3 benzinnel. Utána mindkét kémcsőből a felül elhelyezkedő benzines oldatból 3-3 (azonos nagyságú) cseppet csöppentünk egy fehér szűrőpapírra. A benzin elpárolgása után a zsíros vagy zsírszegény tejet tartalmazó kémcsőből származó oldat után marad nagyobb átmérőjű folt a papíron? **Miért?**

BB

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

BC

6. a) Mi a magnézium-klorid képlete?…………………………………………………………………..….......….

b) Az alábbi anyagok közül melyik hozzáadásával lehetne a túlzottan ecetes étel ízét helyrehozni? **Miért?** *konyhasó, alkohol, citromsav, szódabikarbóna, keményítő, étolaj*

BD

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

7. Három kémcső közül az egyikben ezüstionok (Ag+), a másikban alumíniumionok (Al3+), a harmadikban cinkionok (Zn2+) színtelen vizes oldata van. (Mindegyikben kb. 1 cm3 híg oldat.) Mellettük két fölcímkézett folyadéküveg egyikében ammóniaoldat (NH3-oldat), a másikban nátrium-hidroxid-oldat (NaOH-oldat) van. Az alábbi táblázat mutatja, mit tapasztalnánk, ha az egyes ionokat tartalmazó oldatokhoz kevés (néhány csepp), ill. sok (több cm3) ammóniaoldatot vagy nátrium-hidroxid-oldatot adagolnánk.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ion | + kevés NH3-oldat | + sok NH3-oldat | + kevés NaOH-oldat | + sok NaOH-oldat |
| Ag+ | barna csapadék | barna csapadék, feloldódik | barna csapadék | barna csapadék |
| Al3+ | fehér csapadék | fehér csapadék | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik |
| Zn2+ | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik |

a) **Minimum** hány kémcső tartalmát kellene megvizsgálni ahhoz, hogy mindhárom kémcsőről el tudjuk

dönteni, melyikben milyen iont tartalmazó oldat van? **Miért?**..............................................

BE

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

b) Az NH3-oldat vagy a NaOH-oldat segítségével tudnánk-e meghatározni, hogy melyik kémcsőben

BF

melyik ion található? **Miért?**..................................................................................................

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

c) Hogyan kellene adagolni az általad kiválasztott oldatot?

BG

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

d) Írd le, mit tapasztalnál az alumíniumionok (Al3+) esetében a fönti kísérlet elvégzésekor!

BH

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! A félévi jegyed kémiából:

BI

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedveled a kémia tantárgyat

(0: egyáltalán nem szereted; 4: nagyon szereted): 0 1 2 3 4

BJ

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):

BK

0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél inkább egyetértesz az alábbi kijelentéssel:

„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.” 0 1 2 3 4

BL

* Mennyire volt fontos neked ennek a tesztnek a kitöltése?

(0: egyáltalán nem volt fontos; 4: teljes erőbedobással dolgoztál rajta):

BM

0 1 2 3 4

**MEGOLDÁSOK**

**[megoldási sikeresség, *N* = 812]**

**(Minden itemmel 1 pontot lehetett szerezni.)**

1. a) Melyik **gáz** fejlődik a magnézium és sósav reakciójakor? **(I) [69%]**

**V: Hidrogén/H2/H/ Mg + 2HCl = MgCl2 + H2**

*Megjegyzés: Az egyenlet még rossz képletekkel vagy rosszul felírva is elfogadható. Ez az item ugyanis csak azt méri, hogy ismeri-e a tanuló azt a tényt, hogy ebben a reakcióban hidrogéngáz fejlődik.*

1. b) Kiválik-e egy ólomvegyület vizes oldatából az ólom (Pb), ha cinket (Zn) teszünk bele? Válaszodat a fémek (alább látható) reakcióképességi sora alapján **indokold meg**! **(A) [49%]**

K Ca Mg Al Zn Fe Co Ni Sn Pb H Cu Ag Au

**V: Igen, mert a cink/Zn reakcióképesebb [az ólomnál/Pb-nál].**

**/Igen, mert a cink/Zn reakciókészsége nagyobb [az óloménál/Pb-énál].**

**/Igen, mert a cink/Zn redukálóképessége nagyobb [az óloménál/Pb-énál].**

**/Igen, mert a cink/Zn redukálni tudja az ólomiont/Pb2+-t.**

**/Igen, mert a cink/Zn kiszorítja az ólmot/Pb-t a vegyületéből/oldatából.**

**/Igen, mert a cink/Zn az ólomtól/Pb-tól balra/előrébb helyezkedik el [a reakcióképességi sorban/redukálósorban].**

*Megjegyzés: A legutolsó válasz azért* ***elfogadható,*** *mert implikálja, hogy a cink reakciókészsége nagyobb az óloménál, ha a diákok azt tanulták, hogy a reakciókészség/redukálóképesség ebben a sorban balról jobbra csökken.*

2. a) A réz-szulfát vizes oldata kék színű. Hogyan tudnád ránézés alapján eldönteni egy nagyon híg és egy nagyon tömény réz-szulfát-oldatról, hogy melyik a töményebb? **Indokold meg a válaszodat! (É) [41%]**

**V: A sötétebb/erősebben/mélyebben/intenzívebben kék színű/a kékebb a töményebb, mert minél töményebb az oldat/annál több [kék színű] oldott anyag/annál több [kék színű] réz-szulfát van benne.**

R: A töményebb sötétebb.

*Megjegyzés: Akkor kell megadni a pontot, ha a válaszból látszik, hogy a diák érti a következő összefüggést: Minél több az oldott anyag egy oldatban, annál jobban meghatározza annak tulajdonságait.*

2. b) Két egyforma műanyag palack közül az egyikben 6%-os, a másikban 20%-os ecet van. Mindkét palackról leesett a címke. Kísérlettel kell eldöntened, hogy melyik palackban van a töményebb ecet. (Szaglás alapján ez nem állapítható meg, és nem szabad az eceteket megkóstolni.) Ezek az anyagok és eszközök állnak rendelkezésedre: 2 üres pohár (mindkettőt csak egyszer használhatod), 2 kanál, 4 cseppentő (rajtuk a térfogatot mutató beosztással), lúgos kémhatású lefolyótisztító vizes oldata, vöröskáposztalé. (Az ecet savas, és a vöröskáposztalé színváltozással jelzi az oldatok kémhatásának megváltozását.) **(M)**

Milyen anyagokat tennél a kísérlet során az egyik pohárba, és milyeneket a másikpohárba? **[41%]**

**V1: Mindkét pohárba ecetet, vöröskáposztalevet és lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát.**

**V2: Mindkét pohárba ecetet és vöröskáposztalevet.**

**V3: Mindkét pohárba lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát és vöröskáposztalevet.**

*Megjegyzések:*

* *Azért elfogadható a V2 és a V3 válasz is, mert eredetileg csak ezt a két anyagot teszi a pohárba, a lefolyótisztítót/lúgot vagy az ecetet csak később adagolja.*
* *A V3 válaszért azonban csak akkor adható pont, ha a tanuló a továbbiakban is következetesen és logikusan, a „fordított titrálás” gondolatmenete szerint válaszol.*

Milyen sorrendben adagolnád az anyagokat az egyik pohárba, és milyen sorrendben a másik pohárba? **[35%]**

**V1: Mindkét pohárba: 1. ecet/vöröskáposztalé; 2. vöröskáposztalé/ecet; 3. lúg/lefolyótisztító/lefolyótisztító [vizes] oldata/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldata.**

**V2: Mindkét pohárba: 1. lúg/lefolyótisztító/lefolyótisztító [vizes] oldata/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldata/vöröskáposztalé; 2. vöröskáposztalé/ lúg/lefolyótisztító/lefolyótisztító [vizes] oldata/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldata. 3. ecet.**

*Megjegyzések:*

* *Az 1. 2. és 3. a sorrendet jelenti, a „/” a felcserélhetőségre utal. (Mindegy, hogy az ecetet vagy a vöröskáposztalevet teszi először a poharakba. Csak az a fontos, hogy a lúg hozzáadása előtt mindkettőnek ott kell lennie a poharakban.)*
* *A fordított titrálásra épülő válasz, azaz ha először a lefolyótisztító/lúg és a vöröskáposztalé kerül (valamilyen sorrendben) a poharakba, majd az ecetet adagolja akkor elfogadható, ha ez teljes összhangban a tanuló 2.b feladatra adott többi válaszával.*

Mennyit tennél az egyes anyagokból az egyik pohárba, és mennyit a másik pohárba? **[22%]**

**V1: Az ecetből is és a vöröskáposztaléből is azonos mennyiségeket. A** **lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát addig csöpögtetném/adagolnám mindkét pohárba amíg az egyik oldat színe meg nem változik.**

**V2** (alternatív jó válasz): **Az ecetből is és a vöröskáposztaléből is azonos mennyiségeket. A** **lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát azonos színváltozásig** **csöpögtetném/adagolnám mindkét pohárba.**

**V3: A lúgból/lefolyótisztítóból/lefolyótisztító [vizes] oldatából/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatából is és a vöröskáposztaléből is azonos mennyiségeket. A kétféle ecetet addig csöpögtetném/adagolnám mindkét pohárba, amíg az egyik oldat színe meg nem változik.**

**V4: A lúgból/lefolyótisztítóból/lefolyótisztító [vizes] oldatából/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatából is és a vöröskáposztaléből is azonos mennyiségeket. A kétféle ecetet azonos színváltozásig csöpögtetném/adagolnám mindkét pohárba.**

*Megjegyzések:*

* *Ha a diák ugyanannyit tenne mindhárom anyagból a poharakba, és a különböző színeket figyelné meg, az nem ér pontot, mivel lehet, hogy az anyagmennyiség-arányok olyanok lennének, hogy a színek szerint nem tehető a poharak tartalma között különbség.*
* *Teljes pont adható akkor is, ha a tanuló eltéveszti az indikátor színeit, de a színváltozás tényét rögzíti. (Ugyanis az indikátor színének ismerete tárgyi tudás, és ez az item nem azt kívánja mérni.)*

Milyen különböző tapasztalatot várnál a két pohár esetében? **[24%]**

**V1: Az egyik pohárba kevesebb lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes)] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát kell csöpögtetni addig, amíg megváltozik a[z oldat] szín[e].**

**V2: Az egyik pohárba több/kevesebb lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát kell csöpögtetni azonos színváltozásig [mint a másik pohárba].**

**V3: Az egyik ecetből kevesebbet kell csöpögtetni addig, amíg megváltozik a[z oldat] szín[e].**

**V4: Az egyik pohárba több/kevesebb ecetet kell csöpögtetni azonos színváltozásig [mint a másik pohárba].**

*Megjegyzések:*

*1. Nem elegendő, ha a válaszban csak az szerepel, hogy „a színváltozás alapján”, vagyis a tanuló nem írja le, hogy a töményebb ecet esetében több lúg hatására (vagy azonos mennyiségű lúg esetén kevesebb ecet hatására) változik a szín vagy érhető el ugyanaz a szín, mint a másik pohárban.*

*2. Ha az erre a kérdésre adott válaszban benne van a következő kérdésre is a válasz, de a diák oda nem ír semmit, akkor is jár a pont az AX-nél.*

Hogyan tudnád a tapasztalatok alapján eldönteni, hogy melyik palackban volt a töményebb ecet? **[26%]**

**V1: [Abban a pohárban van a töményebb ecet,] amelyik pohárban még nem változott meg az oldat színe [annyi csöpp lúg/lefolyótisztító/lefolyótisztító (vizes) oldata/lúgos kémhatású lefolyótisztító (vizes) oldata hatására, amennyi esetében a másik pohárban megváltozott a szín].**

**V2: [Abban a pohárban van a töményebb ecet,] amelyik pohárba több lúgot/lefolyótisztítót/lefolyótisztító [vizes] oldatát/lúgos kémhatású lefolyótisztító [vizes] oldatát kell csöpögtetni azonos színváltozásig [mint a másik pohárba].**

**V3: [Az a hígabb/töményebb ecet,] amelyik hatására még nem változott meg/megváltozott az oldat színe [annyi csöpp ecet hatására, amennyi esetében a másik pohárban már megváltozott/még nem változott meg a szín].**

**V4: [Abban a pohárban van a töményebb/hígabb ecet,] amelyikből kevesebbet/többet kell csöpögtetni azonos színváltozásig [mint a másik pohárba].**

*Megjegyzés: Az is elfogadható, ha a tanuló a „színváltozás” helyett „elszíntelenedés” kifejezést használja, de az elv valamelyik fönti válasznak megfelelő. (Ugyanis ez az item sem azt méri, hogy a diák ismeri-e a vöröskáposztalé savas, illetve lúgos közegben mutatott színeit.)*

3. a) Kihevített tojáshéjat és kihevített mészkövet külön-külön fenolftaleines vízbe tettünk. Miért jelzett az indikátor mindkét esetben lúgos kémhatást? **(É) [20%]**

**V: Mindkét esetben [lúgos] kalcium-hidroxid/Ca(OH)2/oltott mész keletkezett.**

R: Mert a mészkő (a tojáshéjban is mészkő van) elreagált a vízzel.

R: Mert mindkettő lúgos/lúgos pH-jú.

R: Mert a tojáshéj/mindkettő tartalmaz meszet.

3. b) Írd föl a mészégetés egyenletét! **(I) [44%]**

**V: CaCO3 = CaO + CO2 / CaCO3 = CO2 + CaO**

*Megjegyzés: Tévképzet/rossz elnevezés: a mészÉGETÉS oxigénnel való reakció.*

4. Két mosószer („**X**” és „**Y**”) címkéin az olvasható, hogy a következő összetevőket tartalmazzák:

* „**X**” mosószer: *5-15% anionos felületaktív anyagok, <5% nemionos felületaktív anyagok, polikarboxilátok, zeolitok, enzimek, illatanyagok.*

„**Y**” mosószer: *szulfát: több mint 30%, foszfát és karbonát: 15-30%, anionos tenzid, klorid, szilikát: 5-15%, polimerek, nemionos tenzid 5% alatt. Enzimeket tartalmaz. Csak biológiailag könnyen lebomló aktív anyagokat tartalmaz.*

Te az „**X**” vagy az „**Y**” mosószert vennéd meg? (Tegyük föl, hogy az áruk azonos!) Magyarázd meg a vízlágyítás kapcsán tanultak alapján, hogy **miért nem a másik** mosószert használnád! **(A) [22%]**

**V1: [Az „]X[”-et]/az „X” mosószert [választanám], mert abban nincs foszfát/mert a másikban/”Y”-ban foszfát van [mivel a foszfát (nagyon) környezetszennyező].**

**V2: Az „Y” mosószert, mert a foszfátnak vízlágyító hatása van.**

*Megjegyzések:*

* *A válasz csak indoklással együtt fogadható el. A mosószerek fönti összetevői valóban szerepeltek két mosószer dobozán (csak az 1. esetben kivettük a "foszfonátok" kifejezést, a "foszfátok"-hoz hasonló hangzása miatt). A V1 válasz esetében az a döntő, hogy a szövegből ki tudja-e szűrni a tanuló, hogy a második mosóporban foszfát van, ezért az környezetszennyezőbb, mint az első. (Annak ellenére, hogy a foszfátosnál az is ott van a dobozon, hogy csak biológiailag lebomló anyagokat tartalmaz - mintha annyira környezetvédő szemléletben készült volna.) A foszfátok negatív környezeti hatásáról hangsúlyosan volt szó a vízkeménységről és vízlágyításról szóló feladatlapon. Ezért ez egy alkalmazás szintű feladat.*
* *Az Y is elfogadható helyes válasznak (V2), de csak abban az esetben, ha helyesen indokolt, érvelt, hiszen a foszfátnak valóban van vízlágyító hatása, amelyet a tanulók maguk is megtapasztaltak a kísérletek során. A V2 válasz csak akkor lenne elfogadhatatlan, ha a kérdés egyértelműen utalna arra, hogy környezetvédelmi szempontok alapján kell dönteni a két mosószer között.*

5. Az egyik kémcsőben 5 cm3 **zsíros** tejet összerázunk 2 cm3 benzinnel. Egy másik kémcsőben 5 cm3 **zsírszegény** tejet rázunk össze 2 cm3 benzinnel. Utána mindkét kémcsőből a felül elhelyezkedő benzines oldatból 3-3 (azonos nagyságú) cseppet csöppentünk egy fehér szűrőpapírra. A benzin elpárolgása után a zsíros vagy zsírszegény tejet tartalmazó kémcsőből származó oldat után marad nagyobb átmérőjű folt a papíron? **Miért? (É) [25%]**

**V1: A zsíros tejet tartalmazó után, mert a zsírosabb/kevésbé zsíros tej azonos mennyiségében/azonos térfogatában több/kevesebb zsír van, mint a kevésbé zsíros/zsírosabb tejében.**

**V2: A zsíros, mert abban több a zsír.**

R: A zsíros után.

R: A zsíros után, mert az zsíros.

R: „Hasonló a hasonlóban oldódik.”

*Megjegyzések:*

* *Mivel a feladat leírásában szerepel, hogy a kétféle tejből azonos mennyiségeket (5 cm3) vizsgálunk, ezt nem feltétlenül szükséges megismételni a válaszban.*
* *A legutóbbi válasz azért nem elfogadható, mert nem utal a mennyiségi viszonyokra.*

6. a) Mi a magnézium-klorid képlete? **(I) [67%]**

**V: MgCl2**

R: MgCl, MgCl3 stb.

*Megjegyzés: Az is elfogadható, ha a tanuló leírja a magnézium-klorid keletkezésének egyenletét, és abban helyesen szerepel a képlet.*

b) Az alábbi anyagok közül melyik hozzáadásával lehetne a túlzottan ecetes étel ízét helyrehozni? **Miért?** *konyhasó, alkohol, citromsav, szódabikarbóna, keményítő, étolaj* **(A) [38%]**

**V1: [A] szódabikarbónával, mert [az/a szódabikarbóna] elreagál/reakcióba lép az ecettel [és a szénsav bomlásakor keletkező szén-dioxid nagy része távozik az ételből].**

**V2: [Mert] a[z] ecet/sav szén-dioxidot/CO2-t fejleszt a szódabikarbónából.**

**V3: Mert a lúg reagál a savval.**

**V4: Mert gyomorsavtúltengés esetén is ezt használják.**

7. Három kémcső közül az egyikben ezüstionok (Ag+), a másikban alumíniumionok (Al3+), a harmadikban cinkionok (Zn2+) színtelen vizes oldata van. (Mindegyikben kb. 1 cm3 híg oldat.) Mellettük két fölcímkézett folyadéküveg egyikében ammóniaoldat (NH3-oldat), a másikban nátrium-hidroxid-oldat (NaOH-oldat) van. Az alábbi táblázat mutatja, mit tapasztalnánk, ha az egyes ionokat tartalmazó oldatokhoz kevés (néhány csepp), ill. sok (több cm3) ammóniaoldatot vagy nátrium-hidroxid-oldatot adagolnánk.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ion | + kevés NH3-oldat | + sok NH3-oldat | + kevés NaOH-oldat | + sok NaOH-oldat |
| Ag+ | barna csapadék | barna csapadék, feloldódik | barna csapadék | barna csapadék |
| Al3+ | fehér csapadék | fehér csapadék | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik |
| Zn2+ | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik | fehér csapadék | fehér csapadék, feloldódik |

a) **Minimum** hány kémcső tartalmát kellene megvizsgálni ahhoz, hogy mindhárom kémcsőről el tudjuk

dönteni, melyikben milyen iont tartalmazó oldat van? **Miért? [33%]**

**V1: 2/két kémcsőét/kettőt, mert akkor már [kizárásos alapon] a 3./harmadik kémcső tartalma is ismert.**

**V2: 2/két kémcsőét/kettőt, mert abból már következik, hogy mi/milyen ion van a 3./harmadik kémcsőben.**

R: Kettőt.

b) Az NH3-oldat vagy a NaOH-oldat segítségével tudnánk-e meghatározni, hogy melyik kémcsőben

melyik ion található? **Miért? [57%]**

**V1: [Az/sok] NH3-oldat/ammóniaoldat [segítségével], mert ott a 3/mindhárom kémcső esetében különbözőek a tapasztalatok/különböző tapasztalatok lesznek.**

**V2: [Az/sok] NH3-oldat/ammóniaoldat [segítségével], mert azzal az alumínium és a cink ionok is megkülönböztethetők.**

c) Hogyan kellene adagolni az általad kiválasztott oldatot? **[26%]**

**V1: Először/előbb kevés, majd/utána sok NH3-oldatot/ammóniaoldatot adunk [2/kettő kémcső tartalmához].**

**V2: Kis részletekben/adagokban/apránként/csöppenként adagoljuk az NH3-oldatot/ammóniaoldatot [és közben figyeljük a változásokat].**

R: A kémcsövekbe NH3-át adagolnánk.

R: Mindhárom kémcsőbe sok ammóniaoldatot öntünk.

d) Írd le, mit tapasztalnál az alumíniumionok (Al3+) esetében a fönti kísérlet elvégzésekor! **[26%]**

**V: Fehér csapadék [keletkezne, ami] nem oldódna föl [sok NH3-oldat/ammóniaoldat hatására sem].**

R: Ha nem írja le a tanuló, hogy nem oldódik föl (a csapadék).

**A 2. utóteszt hisztogramja**

****

VÉGE A 2. TANÉV VÉGI UTÓTESZT MEGOLDÓKULCSÁNAK

# 3. UTÓTESZT

(Kitölthető a 9. évfolyam végén.)

Iskola sorszáma: ….… Tanár sorszáma: ….... Csoport sorszáma: .…... Tanuló sorszáma: ..…..

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

Kérjük, csak erre a lapra írd a válaszaidat, **külön papírra ne** dolgozz!

1. a) Milyen kémiai folyamatokat nevezünk redukciónak?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

BN

1. b) A kis elektronegativitású alkálifémek oxidáló- vagy redukálószerként viselkednek-e általában? **Válaszodat indokold meg!**

BO

……………………………………………………………………………………………………………………………………………

2. Részt vesz-e a katalizátor a kémiai reakcióban? **Válaszodat indokold meg!**

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

BP

3. A brómos víz és a hangyasav között lejátszódó reakció egyenlete: Br2 + HCOOH = 2 HBr + CO2

A brómos víz sárga színű, a reakcióban szereplő többi anyag színtelen. Ezt felhasználva bizonyítsd be, hogy a reakciósebesség függ a kiindulási anyagok koncentrációjától! A következő anyagok és eszközök közül választhatsz: hangyasavoldat (üvegben), brómos víz (üvegben), desztillált víz (flaskában), 4 db 50 cm3 térfogatú főzőpohár (falukon a térfogatot jelző skálával), 4 db osztás nélküli szemcseppentő, 4 db Pasteur-pipetta (rajtuk a térfogatot jelző skálával), 4 db 10 cm3 térfogatú mérőhenger (falukon a térfogatot jelző skálával), stopperóra.

a) Milyen eszközökből **mennyi** szükséges ezek közül a kísérlethez?...........................................................

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

BQ

b) Milyen anyagokból mennyit tennél a kísérlet **előkészítésekor** a kiválasztott eszközökbe?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

BR

c) Milyen módon **indítanád el** (kezdenéd el) a kísérletet?

BS

………………………………………………………………………………………………………………………………………..

d) Milyen **tapasztalatot** várnál a kísérlet végére?

BT

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

e) Hogyan tudnád a tapasztalatok alapján **eldönteni**, hogy hogyan függ a reakciósebesség a kiindulási

anyagok koncentrációjától?

BU

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

4. a) Mi történik egy endoterm kémiai reakció során a rendszer és a környezete között?

BV

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. b) Ezt olvasod az interneten egy cumisüveg-melegítő működéséről: *Finom eloszlású alumíniumpor van benne. Ha a külső csomagolást föltépjük, akkor a védőoxidréteg nélküli alumíniumpor érintkezik a levegővel, és oxidálódni kezd. Ez biztosítja a hőt a cumisüveg tartalmának a fölmelegítéséhez.* Milyen adatra vagy információra lenne szükséged ahhoz, hogy eldöntsd, okoz-e a folyamat melegedést?

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

BW

5. Minél nagyobb a fény hullámhossza, annál kisebb a fény fotonjainak energiája. Magyarázd meg az ábra alapján, hogy a lítium vörös lángfestése vagy a kálium ibolyaszínű lángfestése jelez-e nagyobb gerjesztési

energiát!.....................................................

………………………………………………………………..

BX

……………………………………………………………………………………………………………………………………………

6. a) Megmértük két, közel azonos sűrűségű folyadék cseppjeinek a térfogát. A kisebb vagy a nagyobb csepptérfogatú folyadékban vannak-e a részecskék között erősebb kölcsönhatások? **Indokold meg!**

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

BY

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

6. b) Miért gömb alakú a vízcsepp az űrben, ahol elhanyagolható a gravitáció?

BZ

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

7. Mikor nevezünk egy anyagot vagy annak részecskéjét **sav**nak?………………………………………………………..

.....……………………………………………………………………………………………………………………………………

CA

8. A következő három vízmintát szeretnénk azonosítani sav-bázis indikátorok segítségével.

**A**) Esővíz, amely csak a szén-dioxid oldódása miatt enyhén savas, és a pH-ja 5,6.

**B**) Erősen szennyezett területen gyűjtött savas eső, amelynek a pH-ja 2,8.

**C**) A Balatonból származó vízminta, amelynek a bázikus alapkőzet miatt a pH-ja 8,0.

Maximum 2 vizsgálatot végezhetünk, és az alábbi táblázatból választhatunk indikátorokat. (A két színhez tartozó pH között az indikátor átmeneti színét látjuk, ami a pH függvényében változik.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A sav-bázis indikátor neve | Az indikátor egyik színe | Az indikátor másik színe |
| fenolftalein | színtelen, ha pH≤8,2 | lilásvörös, ha pH≥10,0 |
| brómtimolkék | sárga, ha pH≤6,0 | kék, ha pH≥7,6 |
| kristályibolya | zöld, ha pH≤0,8 | kék, ha pH≥2,6 |
| lakmusz | vörös, ha pH≤5,0 | kék, ha pH≥8,0 |
| metilnarancs | vörös, ha pH≤3,1 | narancs, ha pH≥4,4 |

a)Melyik indikátorral végeznéd az 1. vizsgálatot? Mire következtetnél a lehetséges **tapasztalatok**ból?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

CB

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

b) Melyik indikátorral végeznéd a 2. vizsgálatot? Mire következtetnél a lehetséges **tapasztalatok**ból?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

CC

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

c) Hibás eredményre vezetne-e az általad leírt vizsgálatok során az, ha azonos mennyiségű vízmintákat, de eltérő mennyiségű indikátor(oka)t használnánk? **Miért?**

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

CD

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

d) Más következtetésre jutnál-e az általad leírt vizsgálatok során, ha a **B)** jelű vízmintát 0,1 mol/dm3 koncentrációjú ecetsavval helyettesítenénk (modelleznénk), amelynek a pH-ja 2,7? **Miért?**

CE

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! A félévi jegyed kémiából:

CF

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedveled a kémia tantárgyat

(0: egyáltalán nem szereted; 4: nagyon szereted): 0 1 2 3 4

CG

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):

CH

0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél inkább egyetértesz az alábbi kijelentéssel:

„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.” 0 1 2 3 4

CI

**MEGOLDÁSOK**

**[megoldási sikeresség, *N* = 722]**

**(Minden itemmel 1 pontot lehetett szerezni.)**

1. a) Milyen kémiai folyamatokat nevezünk redukciónak? **(I) [72%]**

**V1: [Az] elektronfelvételt/elektronfelvétellel jár[ó folyamatokat].**

**V2: [Az] oxigénleadást [vagy hidrogénfelvételt]/oxigénleadással [vagy hidrogénfelvétellel] jár[ó folyamatokat].**

**V3: [Az] oxidációs szám csökkenését/oxidációs szám csökkenésével jár[ó folyamatokat].**

*Megjegyzés: A 18. feladatlapon szerepelt a redoxireakciók elektronátmenet alapján való értelmezése. Azonban lehet, hogy a tanulók egy része esetleg még a korábban tanult (és ezért jobban rögzült) oxigénátmenet alapján való értelmezés szerint válaszol. Előfordulhat, hogy megemlítik a hidrogénátmenetet vagy akár az oxidációs számot is.*

1. b) A kis elektronegativitású alkálifémek oxidáló- vagy redukálószerként viselkednek-e általában? **Válaszodat indokold meg! (É) [25%]**

**V1: Redukálószerként, mert könnyen adnak le/át elektront [a reakciópartnerüknek/egy másik részecskének/atomnak, amelyik ezáltal elektront vesz fel, így redukálódik].**

**V2: Redukálószerként, mert [elektronleadással] könnyen oxidálódnak, [ezért redukálják a reakciópartnerüket/egy másik részecskét/egy másik atomot.]**

*Megjegyzés: Minden más, hasonló értelmű jó válasz is elfogadható.*

2. Részt vesz-e a katalizátor a kémiai reakcióban? **Válaszodat indokold meg! (É) [28%]**

**V1: Igen, mert egy új reakcióút megnyitásával/az aktiválási energia csökkentésével gyorsítja a reakciót/növeli a reakciósebességet.**

**V2: Igen, mert így indítja be a folyamatot.**

*Megjegyzés: A fönti válasz nem minden esetre igaz, de vannak olyan reakciók, amelyek bizonyos körülmények között tényleg nem játszódnak le katalizátor nélkül.*

R: Nem, mert visszakapjuk a reakció végén.

R: Igen, de a reakció végén változatlan formában visszanyerhető.

*Megjegyzés: A fenti („R” betűvel jelölt) első rossz válasz egy tipikus tévképzet, ami arra utal, hogy a tanuló nem érti a reakció mechanizmusát (az aktivált komplex kialakulásának szükségességét, amelyben a katalizátor is részt vesz).*

3. A brómos víz és a hangyasav között lejátszódó reakció egyenlete: Br2 + HCOOH = 2 HBr + CO2

A brómos víz sárga színű, a reakcióban szereplő többi anyag színtelen. Ezt felhasználva bizonyítsd be, hogy a reakciósebesség függ a kiindulási anyagok koncentrációjától! A következő anyagok és eszközök közül választhatsz: hangyasavoldat (üvegben), brómos víz (üvegben), desztillált víz (flaskában), 4 db 50 cm3 térfogatú főzőpohár (falukon a térfogatot jelző skálával), 4 db osztás nélküli szemcseppentő, 4 db Pasteur-pipetta (rajtuk a térfogatot jelző skálával), 4 db 10 cm3 térfogatú mérőhenger (falukon a térfogatot jelző skálával), stopperóra.

a) Milyen eszközökből **mennyi** szükséges ezek közül a kísérlethez? **(M) [50%]**

**V1: 2 db főzőpohár, 1 db mérőhenger, stopperóra**

**V2: 2 db főzőpohár, 1 db Pasteur-pipetta, stopperóra**

**V3: 2 db főzőpohár, 2 db mérőhenger**

**V4: 2 db főzőpohár, 2 db Pasteur-pipetta**

**V5: 3 db főzőpohár, 1 db mérőhenger, stopperóra**

**…stb., bármilyen helyes, és a későbbi kísérletleírással összhangban lévő variációban.**

R: Amelyben a szemcseppentő szerepel, hacsak nem ad a tanuló valamilyen logikus indoklást erre.

R: Amelyben lévő eszközök nem egyeznek meg a későbbi válaszokban szereplőkkel.

*Megjegyzés: A legegyszerűbb kivitelezés alapján 2 főzőpohár elég, mert az egyikben kell lennie a hígabb oldatnak, a másikban a töményebbnek. Mivel van a falukon a térfogatot jelző skála, a desztillált vízzel történő hígítás magában az egyik főzőpohárban is elvégezhető. A 3. pohár is fölhasználható azonban pl. arra, hogy viszonyítási anyagként belekerüljön a brómos vízből valamennyi (a színek összehasonlításához) vagy egy másik hígítás készítéséhez. A 4. főzőpohárra akkor lehetne szükség, ha különböző hígítású oldatokból álló sorozatot akar vizsgálni a tanuló. A másik oldat térfogatmérésére jó lehet 2 db, térfogatmérésre alkalmas eszköz. (A szemcseppentő nem ilyen, de a Pasteur-pipetták és a mérőhengerek is jók. A szemcseppentő használata elvben akkor képzelhető el, ha azonos számú cseppet és azonos idő alatt adna vele a tanuló a különböző főzőpoharak tartalmához a második oldatból.) A reakcióidőt lehet mérni stopperórával, és akkor egyetlen, a második oldat térfogatmérésére alkalmas eszköz elegendő. Nem szükséges azonban stopperóra, ha a második oldatokat egyszerre öntené hozzá a diák a főzőpoharakban lévő első oldatokhoz, de akkor a főzőpoharaknak megfelelő számú térfogatmérő eszközre van szükség.*

b) Milyen anyagokból mennyittennél a kísérlet **előkészítésekor** a kiválasztott eszközökbe? **(M) [15%]**

**V: Az egyik oldatból (a hangyasavoldatból vagy a brómos vízből) azonos térfogatút, de különböző koncentrációjút.**

*Megjegyzés: Az egyik esetben a desztillált vízzel való hígítás különféle módszerekkel történhet.**Szerencsésebb választás, ha a hangyasavoldatok kerülnek a főzőpohárba. Ha ugyanis az eleve különböző színű töményebb és hígabb brómos vízből indul ki a tanuló, akkor először (és még egy darabig) a töményebb brómos víz sötétebb színű lesz a reakció során, mint a hígabb. A teljes elszíntelenedésnek azonban ebben az esetben is a töményebb oldat (tehát a töményebb brómos víz) esetében kell hamarabb bekövetkeznie. Az a döntő, hogy a reakcióelegyben különböző legyen valamelyik reakciópartner koncentrációja, és a diák tudja is, hogy melyik edényben nagyobb a koncentráció.*

c) Milyen módon **indítanád el** (kezdenéd el) a kísérletet? **(M) [38%]**

**V: A második oldat (a brómos víz vagy a hangyasavoldat) hozzáadásával [és a stopperóra elindításával].**

*Megjegyzés: Stopperórával való időmérésre akkor van szükség, ha a második oldat azonos térfogatú részleteit nem egyszerre adjuk a főzőpoharakban lévő első oldatokhoz. Ha a második oldat hozzáadása a főzőpoharak tartalmához egy időpillanatban történik, akkor elég azt megfigyelni, hogy melyik oldat színtelenedik el először. Jó lenne, ha a tanulóknak eszébe jutna, hogy a folyadékokat össze is kell keverni, és ezt le is írnák, de a pont enélkül megadható. Elfogadható ugyanis az a föltételezés, hogy ilyen kis mennyiségű folyadékok összeöntésével egyben a keveredésük is megvalósul.*

d) Milyen **tapasztalatot** várnál a kísérlet végére? **(M) [25%]**

**V1: Az egyik/töményebb oldat/ok/ hamarabb színtelenedik/színtelenednek el.**

**V2: "Elszíntelenedik" és/vagy "pezseg".**

*Megjegyzés: A különböző koncentrációk esetében tehát a reakcióidők mérés nélkül is összehasonlíthatók, ha a reakciókat egyszerre indítja a tanuló. Ha a reakciósebességet külön-külön vizsgálja a különböző töménységű oldatok esetében, akkor értelemszerűen stopperóra is kell a méréshez.*

R: A töményebb oldatban gyorsabban megy végbe a reakció.

*Megjegyzés: Ez nem tapasztalat, hanem magyarázat.*

R: Ha gyorsabb a reakció, akkor nagyobb a koncentráció.

*Megjegyzés: Ez sem tapasztalat, hanem magyarázat, ráadásul az ok-okozat felcserélésével.*

e) Hogyan tudnád a tapasztalatok alapján **eldönteni**, hogy hogyan függ a reakciósebesség a kiindulási

anyagok koncentrációjától? **(M) [12%]**

**V1: Ha a töményebb oldat gyorsabban színtelenedik el, akkor a reakciósebesség a koncentráció növekedésével nő.**

**V2: Ha a hígabb oldat lassabban színtelenedik el, akkor a reakciósebesség a koncentráció csökkenésével csökken.**

*Megjegyzés: Elvben elfogadhatók olyan válaszok is, amelyekben lévő feltételezések ellentétes tendenciára utalnak (tehát arra, hogy a reakciósebesség a koncentráció növekedésével csökkenne). Ugyanis ez az item nem azt méri, hogy a tanuló helyesen ismeri-e a kiindulási anyagok koncentrációja és a reakciósebesség közötti összefüggést, hanem azt, hogy helyes következtetést vonna-e le a tapasztalatokból. Nagyon fontos, hogy a feladat egyes részeire mindazok a pontok megadhatók (és csak azok a pontok adhatók meg!), amelyek a kísérlet helyes megtervezésére és logikus gondolkodásra utalnak. Ezt a javítást végző tanárnak kell eldöntenie. (Az összes helyes kombinációt nem lehet leírni, mert ez egy nyílt végű feladat.)*

4. a) Mi történik egy endoterm kémiai reakció során a rendszer és a környezete között? **(I) [62%]**

**V1: A rendszer hőt von el a környezetétől.**

**V2: A környezet hőt ad át a rendszernek.**

*Megjegyzés: Minden olyan értelmű válasz elfogadható, amely szerint a rendszer belső energiája nő, a környezet rovására. Itt persze 50% esélye van annak, hogy a tanuló „eltalálja”, hogy az endoterm folyamatok járnak hőfelvétellel (az exotermek pedig hőleadással). Azonban ez minden tanuló esetében így van, ezért a tudásbeli különbséget az 50% fölötti „találatok” arányainak különbözősége jelzi majd.*

R: A rendszer felmelegszik, a környezet lehűl.

*Megjegyzés: A hőmérséklet kiegyenlítődik.*

4. b) Ezt olvasod az interneten egy cumisüveg-melegítő működéséről: *Finom eloszlású alumíniumpor van benne. Ha a külső csomagolást föltépjük, akkor a védőoxidréteg nélküli alumíniumpor érintkezik a levegővel, és oxidálódni kezd. Ez biztosítja a hőt a cumisüveg tartalmának a fölmelegítéséhez.* Milyen adatra vagy információra lenne szükséged ahhoz, hogy eldöntsd, okoz-e a folyamat melegedést? **(A) [42%]**

**V1: A[z alumínium oxidációjának] reakcióhő[jé]re/reakcióhő előjelére.**

**V2: Arra, hogy exoterm vagy endoterm a[z] folyamat/reakció/alumínium oxidációja.**

*Megjegyzés: Minden más, hasonló értelmű jó válasz is elfogadható.*

R: A hőmérsékletre.

5. Minél nagyobb a fény hullámhossza, annál kisebb a fény fotonjainak energiája. Magyarázd meg az ábra alapján, hogy a lítium vörös lángfestése vagy a kálium ibolyaszínű lángfestése jelez-e nagyobb gerjesztési

energiát! **(A) [60%]**

**V: A káliumé, mert az ibolyaszínű fény fotonjai nagyobb energiájúak [mivel az ibolyaszínű fény hullámhossza kisebb].**

R:A kálium ibolyaszínű lángfestése jelez nagyobb gerjesztési energiát, mert minél nagyobb a fény hullámhossza, annál kisebb a fény fotonjainak energiája.

*Megjegyzés: Bármilyen, a „V” betűvel jelölthöz hasonló értelmű válasz elfogadható, amiből kiderül, hogy a tanuló érti és alkalmazni is tudja ezt az összefüggést.*

6. a) Megmértük két, közel azonos sűrűségű folyadék cseppjeinek a térfogát. A kisebb vagy a nagyobb csepptérfogatú folyadékban vannak-e a részecskék között erősebb kölcsönhatások? **Indokold meg!** **(A) [18%]**

**V1: A nagyobb [csepptérfogatú] [folyadék] esetében, [mert annak] nagyobb a felületi feszültsége [és a felületi feszültség annál nagyobb, minél nagyobbak a folyadék részecskéi között az összetartó erők].**

*Megjegyzés: Bármilyen, hasonló értelmű válasz elfogadható, amiből kiderül, hogy a tanuló érti és alkalmazni is tudja ezt az összefüggést.*

R: A kisebb, mert az erősebb kölcsönhatás kisebb térfogatúra húzza össze a cseppet.

6. b) Miért gömb alakú a vízcsepp az űrben, ahol elhanyagolható a gravitáció? **(É) [15%]**

**V1: Mert [a folyadék felszínén lévő] részecskéket [átlagosan] egyforma nagyságú erők húzzák a folyadék belseje felé.**

**V2: Mert az [összetartó] erők eredője a folyadék belsejébe mutat [és adott térfogat esetében a gömb a legkisebb felületű],**

*Megjegyzés: Minden más, hasonló értelmű jó válasz is elfogadható. Nem fogadhatók el viszont azok a válaszok, amelyekben nem szerepel, hogy kiegyenlítettek az erők irányai (eredők), vagy hogy csak a részecskék közötti kölcsönhatás az egyetlen erő.*

7. Mikor nevezünk egy anyagot vagy annak részecskéjét **sav**nak? **(I) [47%]**

**V1: [Azokat, amelyek] proton/p+/ hidrogénion-t adnak le.**

**V2:** **[Azokat, amelyek] növelik az oldatban a hidrogénion/H+/oxóniumion/H3O+ koncentrációját.**

*Megjegyzés: Bár a 17. feladatlapon szerepelt a* Brønsted-*féle sav-bázis elmélet, az* Arrhenius*-féle modell alapján adott válasz is elfogadható.*

R: [Azokat, amelyeknek] a pH-ja 7-nél kisebb.

R: [Azokat, amelyek] kisebb mint 7-es pH-júak.

R: [Azokat, amelyek] hidrogént adnak le.

R: [Azokat, amelyek] savas kémhatásúak.

8. A következő három vízmintát szeretnénk azonosítani sav-bázis indikátorok segítségével.

**A**) Esővíz, amely csak a szén-dioxid oldódása miatt enyhén savas, és a pH-ja 5,6.

**B**) Erősen szennyezett területen gyűjtött savas eső, amelynek a pH-ja 2,8.

**C**) A Balatonból származó vízminta, amelynek a bázikus alapkőzet miatt a pH-ja 8,0.

Maximum 2 vizsgálatot végezhetünk, és az alábbi táblázatból választhatunk indikátorokat. (A két színhez tartozó pH között az indikátor átmeneti színét látjuk, ami a pH függvényében változik.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A sav-bázis indikátor neve | Az indikátor egyik színe | Az indikátor másik színe |
| fenolftalein | színtelen, ha pH≤8,2 | lilásvörös, ha pH≥10,0 |
| brómtimolkék | sárga, ha pH≤6,0 | kék, ha pH≥7,6 |
| kristályibolya | zöld, ha pH≤0,8 | kék, ha pH≥2,6 |
| lakmusz | vörös, ha pH≤5,0 | kék, ha pH≥8,0 |
| metilnarancs | vörös, ha pH≤3,1 | narancs, ha pH≥4,4 |

a)Melyik indikátorral végeznéd az 1. vizsgálatot? Mire következtetnél a lehetséges **tapasztalatok**ból? **(M) [53%]**

**V1: Lakmusszal, és ha vörös, akkor a B) mintáról van szó, ha kék, akkor a C) mintáról, ha átmeneti (lila) színű, akkor az A) mintáról.**

**V2: Metilnaranccsal, és ha vörös, akkor a B) mintáról van szó, ha narancs, akkor a minta az A) vagy a C).**

**V3: Brómtimolkékkel, és ha kék, akkor a C) mintáról van szó, ha sárga, akkor a minta az A) vagy a B).**

*Megjegyzés: A fenolftalein és a kristályibolya nem alkalmasak a vizsgálatra. Azonban bármilyen más indikátorkombináció elfogadható, ami helyes eredményt adna. Lakmusz használata esetén nincs szükség 2. vizsgálatra, és a fönti „V1” válasz esetén a feladat b) részére is megadható a pont Csak akkor fogadható el jónak a válasz, ha az indikátor - színek - minta meghatározása egyaránt szerepel.*

b) Melyik indikátorral végeznéd a 2. vizsgálatot? Mire következtetnél a lehetséges **tapasztalatok**ból **(M) [53%]**

**V1: Lakmusszal, és ha vörös, akkor a B) mintáról van szó, ha kék, akkor a C) mintáról, ha átmeneti (lila) színű, akkor az A) mintáról.**

**V2: Brómtimolkékkel, és ha kék, akkor a minta a C).**

**V3: Metilnaranccsal, és ha vörös, akkor a minta a B).**

*Megjegyzés: A harmadik minta azonosítása az első két vizsgálat eredményéből logikusan következik, de ezt nem kell leírni a tanulónak a pont megadásához. Csak akkor fogadható el jónak a válasz, ha az indikátor - színek - minta meghatározása egyaránt szerepel.*

c) Hibás eredményre vezetne-e az általad leírt vizsgálatok során az, ha azonos mennyiségű vízmintákat, de eltérő mennyiségű indikátor(okat) használnánk? **Miért? (M) [35%]**

**V1: Nem, mert [az indikátor színének intenzitása itt nem befolyásolja a vizsgálatot], csak a színárnyalat számít.**

*Megjegyzés: Bármilyen, hasonló értelmű magyarázat elfogadható. A 17. feladatlapon a vöröskáposztalé esetében könnyen összetéveszthető volt a színárnyalat és a színintenzitás, ezért kellett mindig azonos mennyiségű indikátort adni az oldatok azonos mennyiségéhez. A gyakorlatban persze hasonló színek esetében a színárnyalat megítélését befolyásolja az indikátor színintenzitása is (ez szubjektív hibalehetőség), de ennek felismerése nem várható el a tanulóktól.*

d) Más következtetésre jutnál-e az általad leírt vizsgálatok során, ha a **B)** jelű vízmintát 0,1 mol/dm3 koncentrációjú ecetsavval helyettesítenénk (modelleznénk), amelynek a pH-ja 2,7? **Miért? (M) [48%]**

**V1: Nem [ugyanarra a következtetésre jutnánk], mert nincs a felsorolt indikátorok között olyan, amely pH=2,8 és pH=2,7 között megváltoztatja a színét.**

*Megjegyzés: Ez a feladat a modellezés elvére kérdez rá, amelyet már többször is használtak a kísérletek közben a tanulók. A válasz akkor fogadható el, ha szerepel az "azonos szín" vagy erre utaló kifejezés.*

**A 3. utóteszt hisztogramja**

****

VÉGE A 3. TANÉV VÉGI UTÓTESZT MEGOLDÓKULCSÁNAK

# 4. UTÓTESZT

(Kitölthető a 10. évfolyam végén.)

Iskola sorszáma: ….… Tanár sorszáma: ….... Csoport sorszáma: .…... Tanuló sorszáma: ..…..

Kutatásunknak az a célja, hogy a kémia tanítását minél érdekesebbé és hatékonyabbá tegyük.

Köszönjük, ha a legjobb tudásod szerint töltöd ki ezt a tesztet, mert azzal segíted a munkánkat.

Kérjük, csak erre a lapra írd a válaszaidat, **külön papírra ne** dolgozz!

1. Miért nem szabad együtt használni hipós fertőtlenítőszert savas vízkőoldóval?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

CJ

2. a) A poli(vinil-klorid), azaz a PVC melyik égésterméke károsítja leginkább a környezetet?

CK

……………………………………………………………………………………………………………………………………………

2. b) Ha a „szuperadszorbens” nátrium-poliakrilátban a nátriumionokat káliumionokra cserélik, képes lesz-e az a műanyag is nagy mennyiségű vizes folyadék megkötésére? **Válaszodat indokold meg!**

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

CL

………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….…

3. Négy számozott üvegben a következő négy anyag színtelen vizes oldata van: konyhasó, étkezési cukor, bórsav és malátacukor. A malátacukor redukáló cukor, míg az étkezési cukor nemredukáló cukor, és csak a redukáló cukrok választanak le ammóniás ezüst-nitrát-oldatból fém ezüstöt. A konyhasóban lévő kloridionok viszont fehér AgCl-csapadékot képeznek az ezüst-nitrát-oldatban lévő ezüstionokkal, míg a bórsav nem reagál velük. A konyhasó és a cukrok vizes oldatai egyaránt semleges kémhatásúak, a bórsav pedig egy gyenge sav. Megkóstolni nem szabad semmit, de rendelkezésére áll híg sósav, ammóniaoldat, vas(III)-klorid-oldat, fenolftaleinindikátor (ami lila színnel jelzi a lúgos kémhatást), Fehling I. és Fehling II. reagensek, ezüst-nitrát-oldat, univerzál indikátor (ami más-más színt mutat savas, semleges és lúgos közegben), valamint kémcsövek, amelyekbe kivehetsz mintákat az ismeretlen oldatokból, és cseppentők is. Hogyan tudnád eldönteni, hogy melyik számú üvegben melyik anyag van?

a) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a bórsav oldatát és **miért**?.........................................................

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

CM

b) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a konyhasó oldatát és **miért**?.....................................................

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

CN

c) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a malátacukor oldatát és **miért**?................................................

CO

………………………………………………………………………………………………………………………………………..

d) Hogyan tudnád ezek után eldönteni, hogy melyik üvegben van az étkezési cukor oldata és **miért**?.......

CP

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

4. a) A fejlett országokban már sok éve tiltott az „ólmozott benzin” használata. Miért okoznak az ólomvegyületek „ólommérgezést”?

CQ

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

4. b) Vajon miért emészthető könnyebben a sült hús, mint a nyers hús?

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

CR

5.a) Az ábrán egy aszpirintabletta összetevői láthatók. Tudjuk, hogy az acetil-szalicilsav egy észter, amely nedvesség hatására hidrolizál. A hidrolízis egyik terméke a szalicilsav, amely például gyomorbántalmakat okozhat. A feltüntetett összetevők közül melyik tudja kiküszöbölni a szalicilsav gyomrot károsító hatását

és **miért**? …………………………………………………………………………………

CS

………………………………………………………………………………………………………………………………………

5. b) Tartós és kemény tejszínhab készíthető „habfixáló” segítségével. Ebben szőlőcukor és keményítő mellett trikalcium-foszfát is van, aminek az E-száma E 341ii. Veszélyes-e vajon a habfixáló használata?

.....……………………………………………………………………………………………………………………………………

CT

6. Miért kell az édes ízűnek érzett anyagok molekuláiban a hidrogéndonor és a hidrogénakceptor atomcsoportoknak egymáshoz képest adott távolságban és szögben állniuk?

CU

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

7. Mi az aszkorbinsav ismertebb neve?

CV

…………………………………………………………………………………………………………………………………………

8. Az ivóvíz és az úszómedencék fertőtlenítése különféle módszerekkel történhet. Nyilvánvaló, hogy a szükségesnél kevesebb vagy több fertőtlenítőszer egyaránt problémákat okoz. Klórtartalmú szerek (pl. hipó) hozzáadásakor a vízmintában lévő, fertőtlenítő hatású elemi klór, ill. nátrium-hipoklorit mennyisége úgy határozható meg, hogy ezek a kálium-jodidot jóddá oxidálják. A keletkező jód mennyiségét nátrium-tioszulfát-oldattal mérik („titrálják”), keményítőoldatot használva indikátorként. (A keményítő kék színnel jelzi a jód jelenlétét.)

a) Milyen színváltozást tapasztalunk, amikor pontosan annyi nátrium-tioszulfát-oldatot adagolunk a

CW

jódoldathoz, amennyi a keletkező jóddal elreagál, és **miért?**..................................................

…………………………………………………………………………………………………………………………………………………………….

b) A jóddal való reakcióhoz szükséges nátrium-tioszulfát-oldat térfogatán kívül az oldat milyen tulajdonságát kell még ismerni ahhoz, hogy ki lehessen számolni, mennyi használódott el a jóddal való

CX

reakcióra? …………………………………………………………………………………………………………………………………………...

c) Ha ismert a jóddal elreagáló nátrium-tioszulfát anyagmennyisége, mit kell még tudni ahhoz, hogy kiszámolható legyen az, hogy milyen anyagmennyiségű jóddal reagált el?

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..

CY

d) A kálium-jodidból kevesebbet vagy többet kell hozzáadni a vízmintához, mint amennyivel a

vízmintában lévő elemi klór, ill. hipoklorit várhatóan reagálni fog és **miért?**...........................................

………………………………………………………………………………………………………………………………………….

CZ

e) Írj egy olyan okot, amely hibát idézhet elő a fenti mérésben, és azt, hogy hogyan lehetne ennek a

DA

hibának a nagyságát csökkenteni!……………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………………………………………………………..………………

Mennyire volt fontos neked ennek a tesztnek a kitöltése? (0: egyáltalán nem volt fontos;

DB

4: teljes erőbedobással dolgoztál rajta): 0 1 2 3 4

Légy szíves, add meg a következő adataidat is! A félévi jegyed kémiából:

DC

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél jobban kedveled a kémia tantárgyat

DD

(0: egyáltalán nem szereted; 4: nagyon szereted): 0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél fontosabbnak tartod, hogy a természettudományokban az elképzeléseinket kísérletekkel igazoljuk (0: egyáltalán nem fontos; 4: nagyon fontos):

DE

0 1 2 3 4

* Annál nagyobb számot karikázz be, minél inkább egyetértesz az alábbi kijelentéssel:

„Jobban szeretem az olyan kísérleteket, amelyeket leírás (recept) alapján kell elvégezni, mint amelyeket nekem kell megtervezni.” 0 1 2 3 4

DF

DG

* Húzd alá a megfelelő választ! 11. évfolyamon kémia fakultációra járok: igen/nem.

**MEGOLDÁSOK**

**A kérdésekre adandó, előzetesen várt válaszok után táblázatokban szerepelnek azok a tipikus válaszok, amelyekről külön el kellett dönteni, hogy 0 vagy 1 pontot érnek.**

1. Miért nem szabad együtt használni hipós fertőtlenítőszert savas vízkőoldóval? **(I)**

**V1: [Azért, mert mérgező] klórgáz/klór/mérgező/veszélyes gáz keletkezik.**

*Megjegyzés: Természetesen jó volna, ha a tanuló azt is tudná, hogy ennek a gáznak a belélegzése veszélyes, és nem azért veszélyes, mert például robbanóelegyet képez a levegővel, de a hétköznapi gyakorlatban a „veszélyes gáz keletkezése”-re való emlékezés is elegendő visszatartó erő.*

**V2: OCl- + 2H3O+ + Cl- ⇌ Cl2 + 3H2O vagy más egyenlet, amelyben Cl2 képződik (akkor is, ha az egyenlet nem helyes).**

*Megjegyzés: Mindig van az oldatban kloridion is, mivel a nátrium-hipokloritot a klórgáz nátrium-hidroxidban való elnyeletésével gyártják.*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Veszélyes anyag keletkezik. | 1 |
| Maró anyag keletkezik. | 1 |
| Káros gáz keletkezik | 1 |

2. a) A poli(vinil-klorid), azaz a PVC melyik égésterméke károsítja leginkább a környezetet?**(I)**

**V: A HCl/hidrogén-klorid[-gáz]/sósav/”sósavgáz”.**

*Megjegyzés:*

*Bár a sósav a HCl vizes oldata, az is elfogadható. (Részben azért, mert a tanuló valószínűleg a HCl alternatívájaként használta. Részben pedig azért, mert lehet, hogy már a levegő nedvességtartalmában/esőben oldott HCl-ra gondolt.)*

*A sósav a hidrogén-klorid vizes oldata, tehát a „sósavgáz” nem létezik, de ez a pontatlanság megengedhető ezen a szinten.*

**R: Bármilyen más gáz, a klór is.**

2. b) Ha a „szuperadszorbens” nátrium-poliakrilátban a nátriumionokat káliumionokra cserélik, képes lesz-e az a műanyag is nagy mennyiségű vizes folyadék megkötésére? **Válaszodat indokold meg! (É)**

**V1: Igen, mert a káliumionok/K+ [ugyanúgy] hidrátburkot képeznek [a fölvett/megkötött vízből], mint a nátriumionok/Na+.**

**V2: Igen, mert a kálium a periódusos rendszerben a nátrium alatt van [és ezért a tulajdonságai/elektronszerkezete hasonló a nátriuméhoz].**

**V3: Igen, mert a káliumion tulajdonságaiban hasonló a nátriumionhoz.**

*Megjegyzés: A válasz elfogadható, ha szerepel benne utalás a hasonló (elektron)szerkezetre és/vagy tulajdonságokra, és/vagy a hidrátburok, illetve annak körülírása és az, hogy ez mindkét ion esetében kiépül.*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Igen, mert úgyis oldódik vízben. | 0 |
| Igen, … nem elégséges indoklás, azaz nincs benne a hasonlóság a közös csoportba tartozás alapján.Pl. Szintén megköti a vizet.Könnyűfém. | 010 |
| Igen, mert az ionos szerkezet nem változik. | 0 |
| Igen, mindkettő +1 töltésű ion. | 0 |

3. Négy számozott üvegben a következő négy anyag színtelen vizes oldata van: konyhasó, étkezési cukor, bórsav és malátacukor. A malátacukor redukáló cukor, míg az étkezési cukor nemredukáló cukor, és csak a redukáló cukrok választanak le ammóniás ezüst-nitrát-oldatból fém ezüstöt. A konyhasóban lévő kloridionok viszont fehér AgCl-csapadékot képeznek az ezüst-nitrát-oldatban lévő ezüstionokkal, míg a bórsav nem reagál velük. A konyhasó és a cukrok vizes oldatai egyaránt semleges kémhatásúak, a bórsav pedig egy gyenge sav. Megkóstolni nem szabad semmit, de rendelkezésére áll híg sósav, ammóniaoldat, vas(III)-klorid-oldat, fenolftaleinindikátor (ami lila színnel jelzi a lúgos kémhatást), Fehling I. és Fehling II. reagensek, ezüst-nitrát-oldat, univerzál indikátor (ami más-más színt mutat savas, semleges és lúgos közegben), valamint kémcsövek, amelyekbe kivehetsz mintákat az ismeretlen oldatokból, és cseppentők is. Hogyan tudnád eldönteni, hogy melyik számú üvegben melyik anyag van?

a) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a bórsav oldatát és **miért**? **(M)**

**V1: Univerzál indikátort, mert az csak a bórsav esetében mutat savas kémhatást [és a többi anyag esetében semleges kémhatást mutat].**

**V2: Univerzál indikátort, mert az csak a bórsav esetében lesz piros [és a többi anyag esetében zöld/zöldessárga színű lesz].**

**V2: Univerzál indikátort, mert az a bórsav esetében más színű lesz, mint a többi anyag esetében.**

*Megjegyzés: Minden válasz elfogadható, ami azt tartalmazza, hogy a bórsav oldata esetében más színű az univerzál indikátor, mint a többi anyag oldata esetében (akkor is, ha a tanuló által megadott színek nem jók).*

**R: Fenolftaleinindikátort.**

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Univerzál indikátort, mert megmutatja a kémhatást/a savat. | 1 |
| Indikátort, mert megmutatja a savas kémhatást. | 1 |
| Univerzált. (Nincs indoklás.) | 0 |

b) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a konyhasó oldatát és **miért**? **(M)**

**V: Ezüst-nitrát-oldatot/AgNO3-oldatot, mert az [csak a konyhasó oldatával] képez fehér csapadékot [a többi anyag oldatával pedig nem].**

*Megjegyzés: A válasz kulcselemei az ezüst-nitrát és a fehér csapadék.*

c) Mit adnál a mintákhoz, hogy kiválaszd a malátacukor oldatát és **miért**? **(M)**

**V1: Ammóniás ezüst-nitrát-oldatot, mert azzal képez [a malátacukor oldata] fém ezüstöt.**

**V2: Ezüst-nitrát-oldathoz ammóniaoldatot csepegtetnék/adnék [addig, amíg a keletkező barna csapadék feloldódik,] és utána ezt az oldatot adnám a mintákhoz, mert ezzel [a malátacukor oldata] fém ezüstöt képez.**

**V3: Fehling I. és Fehling II. reagenseket, mert azokkal [a malátacukor oldata] [tégla]vörös csapadékot/Cu2O-ot képez.**

**V4: Fehling I. reagenshez Fehling II. reagenst csepegtetnék/adnék [addig, amíg a keletkező világoskék csapadék intenzív mélykék/királykék színnel feloldódik], és utána ezt az oldatot adnám a mintákhoz, mert ezzel [a malátacukor oldata] [tégla]vörös csapadékot/Cu2O-ot képez.**

*Megjegyzés: Minden olyan válasz elfogadható, amelyből az derül ki, hogy ammóniaoldatot és ezüst-nitrát-oldatot vagy Fehling I. és Fehling II. reagenst is kell használni a kimutatáshoz, bármilyen sorrendben adná is a tanuló azokat a malátacukor oldatához, ha a tanuló leírja emellé azt is, hogy a malátacukor milyen változást okoz az adott reagens esetében.*

***VÁLTOZÁS: Ha nem írja le, hogy vörös csapadék keletkezik, akkor is jár a pont.***

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Fehling I. II.-t, mert redukáló cukor (és/vagy) adja a Fehling-próbát. | 1 |
| Ezüst-nitrátot, mert a malátacukor fémezüstöt választ ki/le/termel. | 1 |
| Fehling-reagenst, mert adja az ezüsttükörpróbát/fémezüstöt választ le. | 1 |
| Fehling-reagenst/Ammóniás ezüst-nitrátot, mert a malátacukor képes redukálni / mert adja a próbát. | 1 |

d) Hogyan tudnád ezek után eldönteni, hogy melyik üvegben van az étkezési cukor oldata és **miért**? **(M)**

**V1: [Kizárásos alapon] a negyedik/4. üvegben.**

**V2: [Abban az üvegben, amelyben lévő] oldat nem reagált [a fentiekben leírt módokon].**

*Megjegyzés: Bár ez magától értetődőnek tűnik, erre a logikai lépésre is szükség van a négyféle anyag sikeres azonosításához.*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Felsorolja, milyen változásokat nem mutatott, de a 3-ból csak 2-t. | 1 |
| Ez a nem redukáló cukor. (Ezt esetleg megfogalmazza a különféle próbák alapján.) | 0 |

4. a) A fejlett országokban már sok éve tiltott az „ólmozott benzin” használata. Miért okoznak az ólomvegyületek „ólommérgezést”? **(É)**

**V1: Az ólom[ionok]/nehézfémsók/nehézfémionok [irreverzibilisen] kicsapják/koagulálják a[z ember szervezetében lévő] fehérjéket.**

**V2: Az ólom[ionok]/nehézfémsók/nehézfémionok stabil komplexeket képeznek a[z ember szervezetében lévő] fehérjékkel [így azok irreverzibilisen kicsapódnak].**

**V3: Az ólom[ionok]/nehézfémsók/nehézfémionok megváltoztatják a[z ember szervezetében lévő] fehérjék szerkezetét.**

**V4: [Az ólomvegyületek] [irreverzibilisen] kicsapják/koagulálják a fehérjéket.**

*Megjegyzés: A fenti megoldások kombinációi is elfogadhatók. A kulcsszó a fehérje, és az, hogy az „ólom” valamilyen módon megváltoztatja azt. A válasz akkor is elfogadható, ha maga az ólom(ion/vegyület) nincs explicit módon benne, csak egyértelmű, hogy a kérdésben szereplő ólomvegyületekre érti a tanuló a kicsapódást.*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Az ólom elpusztítja a fehérjéket. | 0 |
| Az idegrendszert károsítja. | 1 |
| Roncsolja a fehérjét. | 0 |
| Az ólom/nehézfémionok megkötnek más anyagokat, amelyek hasznosak számunkra. | 0 |

4. b) Miért emészthető vajon könnyebben a sült hús, mint a nyers hús? **(A)**

**V1: A hődenaturáció/hő [irreverzibilisen] megváltoztatja a fehérjék szerkezetét/kötéseit, [ezáltal könnyebben lebonthatóvá teszi az ember /gyomrában lévő enzimek számára].**

**V2: A hő hatására a fehérje kicsapódik, és így könnyebb megemészteni.**

**V3: Hő hatására kötések szakadnak föl, így könnyebb lesz [a húst] megemészteni.**

*Megjegyzés: A lényeges momentum a fehérjék magas hőmérséklet hatására történő változása.*

**R: A sütés hatására elpusztulnak a húsban lévő baktériumok.**

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Puhább, emészthetőbb. | 0 |

5. a) Az ábrán egy aszpirintabletta összetevői láthatók. Tudjuk, hogy az acetil-szalicilsav egy észter, amely nedvesség hatására hidrolizál. A hidrolízis egyik terméke a szalicilsav, amely például gyomorbántalmakat okozhat. A feltüntetett összetevők közül melyik tudja kiküszöbölni a szalicilsav gyomrot károsító hatását

és **miért**? **(A)**

**V1: A [vízmentes] nátrium-karbonát/Na2CO3, mert az savakkal/a szalicilsavval [szén-dioxid-gáz keletkezése közben] reagál.**

**V2: A [vízmentes] nátrium-karbonát/Na2CO3, mert az közömbösíti/semlegesíti a szalicilsavat/sav[ak]at.**

**R1: A [vízmentes] nátrium-karbonát/Na2CO3, mert az egy bázis.**

**R2: A [vízmentes] nátrium-karbonát/Na2CO3, mert az a gyomorsavval/a gyomorban lévő sósavval [szén-dioxid-gáz keletkezése közben] reagál.**

*Megjegyzések:*

* *A „közömbösítés” helyett használt „semlegesítés” szó nem helyes ugyan, de folyamat kémiai lényegének megértésére utal, ezért elfogadható.*
* *Olyan egyenlet is elfogadható, amely a karbonátok savval való reakcióját írja le.*
* *Ha a nátrium-karbonát képlete helytelenül szerepel a válaszban, (pl. NaCO3), de a szöveges válasz tartalmilag helyes, akkor a pont megadható.*
* *Nem elegendő, ha a tanuló a válaszában utal arra, hogy a nátrium-karbonát bázis (1. rossz válasz), mert lehet, hogy csak arra gondol, hogy a gyomorsavval reagál el (2. rossz válasz).*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| SiO2, mert bázis és közömbösíti a szalicilsavat. | 0 |
| Lúgos kémhatás kiküszöböli a hatást / semlegesíti. | 0 |
| Nátrium-karbonát, mert semleges anyagot termel / semlegesíti. | 1 |
| Nátrium-karbonát, mert lúgos. | 0 (ld. R1) |
| R2 | 0 |

5. b) Tartós és kemény tejszínhab készíthető „habfixáló” segítségével. Ebben szőlőcukor és keményítő mellett trikalcium-foszfát is van, aminek az E-száma E 341ii. Veszélyes-e vajon a habfixáló használata? **(A)**

**V1: Nem, mert E-számot csak [az engedélyezett dózisban] veszélytelen anyagok kaphatnak.**

**V2: Nem, mert [a trikalcium-foszfát] nem mérgező/csontalkotó.**

*Megjegyzés: Bármilyen módon megfogalmazott nemleges válasz elfogadható, amelyben van utalás arra, hogy ez az anyag nem mérgező és/vagy arra, hogy az E-számok éppen az (ellenőrzött veszélytelenség miatti) engedélyezettség tényét mutatják.*

***VÁLTOZÁS: MIVEL A FELADAT SZÖVEGE NEM KÉRT INDOKLÁST, AZ INDOKLÁS NÉLKÜLI NEMLEGES VÁLASZ IS ELFOGADHATÓ.***

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Nem. | 1 (ld. Változás.) |
| Nem, … (Van indoklás, de rossz: pl. különben nem használnák, sokan használják stb.) | 1 |

6. Miért kell az édes ízűnek érzett anyagok molekuláiban a hidrogéndonor és a hidrogénakceptor atomcsoportoknak egymáshoz képest adott távolságban és szögben állniuk? **(É)**

**V: [Azért, mert csak] így tudnak megfelelő módon/elég erősen kötődni a[z édes ízt érzékelő] receptorokhoz/fehérjékhez.**

*Megjegyzés: A hidrogénkötés és/vagy annak másodlagos kötésként való említése is elfogadható.*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Sok válaszból hiányzott a receptor fogalma. | 0 |

7. Mi az aszkorbinsav ismertebb neve? **(I)**

**V: C-vitamin.**

**R: Bármilyen más vitamin vagy egyéb anyag megnevezése (pl. szódabikarbóna).**

8. Az ivóvíz és az úszómedencék fertőtlenítése különféle módszerekkel történhet. Nyilvánvaló, hogy a szükségesnél kevesebb vagy több fertőtlenítőszer egyaránt problémákat okoz. Klórtartalmú szerek (pl. hipó) hozzáadásakor a vízmintában lévő, fertőtlenítő hatású elemi klór, ill. nátrium-hipoklorit mennyisége úgy határozható meg, hogy ezek a kálium-jodidot jóddá oxidálják. A keletkező jód mennyiségét nátrium-tioszulfát-oldattal mérik („titrálják”), keményítőoldatot használva indikátorként. (A keményítő kék színnel jelzi a jód jelenlétét.)

a) Milyen színváltozást tapasztalunk, amikor pontosan annyi nátrium-tioszulfát-oldatot adagolunk a jódoldathoz, amennyi a keletkező jóddal elregál, és **miért? (M)**

**V1.: Kék színből színtelenre változik [az oldat], mert már nincs jód, ami a keményítővel kék színt adna./A kék oldat elszíntelenedik, mert a jód elreagál, és így nem ad kék színt a keményítővel..**

**V2: Elhalványodik/kivilágosodik a kék szín, mert elfogy a jód.**

*Megjegyzés: Természetesen az is elfogadható (sőt nagyon örömteli!), ha egy tanuló leírja, hogy a (jódot tartalmazó barna) oldatot halvány szalmasárga színig kell titrálni nátrium-tioszulfát-oldattal, és csak aztán kell beletenni a keményítő oldatot, majd utána kell a kék oldatot színtelenre titrálni.*

**Itt komoly problémát jelentett, hogy a feladat szövege nem adta meg egyértelműen, hogy a keményítő benne volt az oldatban a nátrium-tioszulfáttal való titrálás során. Többen értelmezték úgy, hogy a keményítő bele sem került, illetve, hogy akkor milyen színváltozást tapasztalunk, ha a titrálás végén hozzáadjuk a keményítőt. Ezért ha valaki ezt a feladatot a jövőben használni akarja, a fentiek értelmében ki kell egészíteni a szövegét.**

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Semilyet/Nincs változás, mert elreagált/nincs jód. | 1 |
| Színtelen/Kék, mert semleges. | 0 |
| Kék színűből színtelen lesz. (Nincs indoklás.) | 1 |
| Kék, aztán színtelen. | 1 (ez lényegében V1) |
| Semilyet, mert a keményítőt is hozzá kell adni. | 0 (Mert akkor barnából lenne a színtelen, de a barna nem volt a szövegben megadva.) |
| Eltűnik a jód lila színe. | 0 |

b) A jóddal való reakcióhoz szükséges nátrium-tioszulfát-oldat térfogatán kívül az oldat milyen tulajdonságát kell még ismerni ahhoz, hogy ki lehessen számolni, mennyi használódott el a jóddal való

reakcióra? **(M)**

**V1: A[z anyagmennyiség-]koncentrációját/töménységét.**

**V2: A tömegszázalékát.**

**R: Az anyagmennyiségét.**

*Megjegyzések:*

* *Ha föltételezzük, hogy az oldat nagyon híg, és ezért a sűrűsége közelítőleg megegyezik a tiszta vízével, akkor a tömegszázalékos összetétel is elfogadható.*
* *Az anyagmennyiség azonban nem az oldat, hanem az oldott anyag tulajdonsága.*

c) Ha ismert a jóddal elreagáló nátrium-tioszulfát anyagmennyisége, mit kell még tudni ahhoz, hogy kiszámolható legyen az, hogy milyen anyagmennyiségű jóddal reagált el? **(M)**

**V1: Azt, hogy milyen [anyagmennyiség]arányban reagálnak egymással/reagál egymással a nátrium-tioszulfát és a jód.**

**V2: A nátrium-tioszulfát és a jód sztöchiometriai arányát [a reakciójuk egyenletében].**

**V3: 2 Na2S2O3 + I2 = Na2S4O6 + 2 NaI**

**V4: Azt, hogy a nátrium-tioszulfát és a jód 2:1 [anyagmennyiség]arányban reagálnak egymással.**

**R: A moláris tömegét.**

*Megjegyzés: Bármilyen válasz elfogadható, amelyből kiderül, hogy a tanuló tudja azt, hogy a két anyag egymással csak adott arányban reagál (mivel az anyagmennyiség-arány egyúttal megszabja a tömegarányt is.)*

|  |  |
| --- | --- |
| Válasz szövege | Pontértéke |
| Nátrium-tioszulfát anyagmennyiségét. | 1 (Mert ez végül is az oldatban lévő oldott anyagot adja meg.) |

d) A kálium-jodidból kevesebbet vagy többet kell hozzáadni a vízmintához, mint amennyivel a

vízmintában lévő elemi klór, ill. hipoklorit várhatóan reagálni fog és **miért? (M)**

**V: Többet/fölöslegben [kell adni a kálium-jodidot/KI-ot], mert csak így biztosítható, hogy a klór és a hipoklorit teljes mennyisége elreagáljon/a klórnak és a hipokloritnak megfelelő (ekvivalens) jód teljes mennyisége fölszabaduljon.**

e) Írj egy olyan okot, amely hibát idézhet elő a fenti mérésben, és azt, hogy hogyan lehetne ennek a

hibának a nagyságát csökkenteni! **(M)**

**V1: Pl. A térfogatmérő eszközök nem pontosak, és ezt pontosabb térfogatmérő eszközökkel lehet kiküszöbölni.**

**V2: Pl. A térfogatmérő eszközöket nem megfelelően használják (pl. nem szemmagasságban olvassák le a meniszkuszt), ami a megfelelő használattal küszöbölhető ki.**

**R1: Kiborul a pohár.**

**R2: Eltörik egy eszköz.**

*Megjegyzés: Bármilyen rendszeres vagy véletlen hiba elfogadható, de a válaszban szerepelnie kell annak is, hogy hogyan lehet az adott hibát csökkenteni.*

VÉGE A 4. TANÉV VÉGI UTÓTESZT MEGOLDÓKULCSÁNAK

1. A kémiatanítás módszertana (digitális jegyzet), szerk.: Szalay Luca, ISBN 978-963-284-673-6, 33. old. (letölthető: <http://ttomc.elte.hu/szervezeti/kemia-szakmodszertani-csoport>, 2016. 08. 07.) [↑](#footnote-ref-1)
2. Krathwohl, D. R., A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview, THEORY INTO PRACTICE, Volume 41, Number 4, Autumn 2002, College of Education, The Ohio State University (letölthető: <http://www.unco.edu/cetl/sir/stating_outcome/documents/Krathwohl.pdf>, 2016. 08. 25.) [↑](#footnote-ref-2)
3. Wilson, L. O.: Anderson and Krathwohl – Bloom’s Taxonomy Revised, in: The Second Principle, letölthető: <http://thesecondprinciple.com/teaching-essentials/beyond-bloom-cognitive-taxonomy-revised/>, 2016. 08. 25.) [↑](#footnote-ref-3)