

ORSZÁGOS KÉMIAVERSENY – MEGYEI FORDULÓ
az általános- és középiskolák részére a 2021/22-es tanévben

ÍRÁSBELI VIZSGA, 2022. március 4.

MEGJEGYZÉS:

1. A feladatok megoldására 120 perc áll rendelkezésre.
2. A dolgozat kitöltéséhez kizárólag a mellékelt kémiai elemek periódusos rendszere használható.
3. A feladatokat az arra kijelölt helyen kell megoldani (további üres lap használata **nem** megengedett). Ha nincs elég hely a feladat megoldásához, a feladat megoldása levezethető az előző oldal hátoldalán.
4. A feltett kérdésekre adott válaszokat illetve a számolást (teljes egészében) golyóstollal vagy kék tintával **kell** írni, ellenkező esetben nem veszik figyelembe a pontozásnál. A javított válaszok nem kerülnek értékelésre.

A jelentkezési űrlapot nyomtatott betűkkel töltsd ki!

Jelszó:
(öt számjegy és maximum hét nagy nyomtatott betű)

ELÉRT PONTSZÁM :

Az iskola típusa: 1. általános iskola 5. középiskola (Karikázd be az 1. vagy 5. számot!)

Osztály (arab számmal jelöld):

Keltezés:

AZ ŰRLAP EZEN RÉSZÉT TÉPD LE ÉS HELYEZD A JELSZÓVAL MEGJELÖLT BORÍTÉKBA
A JELENTKEZÉST NYOMTATOTT BETŰKKEL TÖLTSD KI

Jelszó:
(öt számjegy és maximum hét nagy nyomtatott betű)

ELÉRT PONTSZÁM:

A tanuló utó- és családi neve:

OIB:

Az iskola teljes neve:

Az iskola címe:

Település:

Megye:

Az iskola típusa: 1. általános iskola 5. középiskola Osztály (arab számmal jelöld):
(Karikázd be az 1. vagy 5. számot!)

A felkészítő tanár utó- és családi neve:

Utasítás az iskolai bizottságnak:

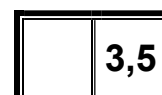
A jelentkezési űrlap ezen részét a pontozás után minden tanuló írásbeli vizsgájával szükséges összekapcsolni. Az adatok a megyei versenyre meghívott tanulók adatainak számítógépes feldolgozása szempontjából fontosak.

Kémiai elemek periódusos rendszere

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H 1,008	<div>2 He 4,003</div>																
3 Li 6,941																	
11 Na 22,99																	
19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,98	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,95	43 Tc [98]	44 Ru 101,1	45 Rh 102,9	46 Pd 106,4	47 Ag 107,9	48 Cd 112,4	49 In 114,8	50 Sn 118,7	51 Sb 121,8	52 Te 127,6	53 I 126,9	54 Xe 131,3
55 Cs 132,9	56 Ba 137,3	57-71 lantanoidi	72 Hf 178,5	73 Ta 180,9	74 W 183,8	75 Re 186,2	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,1	79 Au 197,0	80 Hg 200,6	81 Tl 204,4	82 Pb 207,2	83 Bi 209,0	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]
87 Fr [223]	88 Ra [226]	89-103 aktinoidi	104 Rf [267]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [282]	112 Cn [285]	113 Uut [285]	114 Fl [289]	115 Uup [289]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]
57 La 138,9	58 Ce 140,1	59 Pr 140,9	60 Nd 144,2	61 Pm [145]	62 Sm 150,4	63 Eu 152,0	64 Gd 157,3	65 Tb 158,9	66 Dy 162,5	67 Ho 164,9	68 Er 167,3	69 Tm 168,9	70 Yb 173,1	71 Lu 175,0			
89 Ac [227]	90 Th 232,0	91 Pa 231,0	92 U 238,0	93 Np [237]	94 Pu [244]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]			

	elért	max.
<p>1. A periódusos rendszerben való elhelyezkedése alapján, válaszolj a következő berilliumra vonatkozó kérdésekre:</p> <p>1.a) A berillium a fémek vagy a nemfémek csoportjába tartozik? _____</p> <p>1.b) A berilliumatomnak hány külső (vegyérték) elektronja van? _____</p> <p>1.c) Írd le az oxidjának a molekulaképletét! _____</p> <p>1.d) A periódusos rendszer mely csoportjában helyezkedik el? _____</p>		2
<p>2. Növekszik, csökken vagy változatlan marad egy oldat pH-értéke, ha növekszik a savassága? _____</p>		0,5
<p>3. A jódot, a konyhasót, a csapvizet és az etanolt külön-külön zárt edényekben hevítettük. Mit figyelhetünk meg, miután ezen anyagok mintáit szobahőmérsékletűre hűtjük?</p> <p>A) A konyhasó az edény falára tapadt.</p> <p>B) Mindegyik anyag más halmazállapotú.</p> <p>C) Az anyagok a magas hőmérséklet hatására megváltoztatták kémiai összetételüket.</p> <p>D) A jód, a csapvíz és az etanol elpárologtak, majd lecsapódtak.</p>		0,5
<p>4. Egy kagylóhéj darabot színtelen savas oldatba helyeztünk. Ekkor fehér aeroszol és sok pezsgő buborék jelent meg. Milyen típusú változásokat figyelhattunk meg?</p> <p>A) kizárólag fizikai változásokat</p> <p>B) kizárólag kémiai változásokat</p> <p>C) fizikai és kémiai változásokat</p> <p>D) sem fizikai sem kémiai változásokat</p>		0,5

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 1. OLDALON:

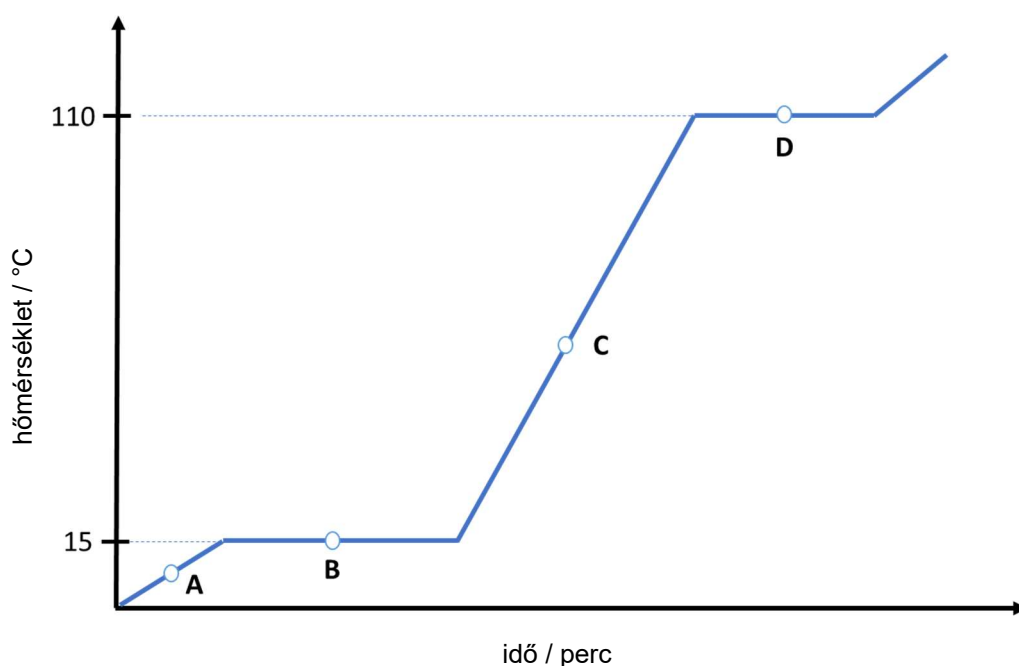


elért max.

5. Milyen fizikai változás okozza az asztal felületének lehűlését, amikor cseppfolyós gázt öntünk az asztalra?

0,5

6. Egy kémiailag tiszta anyag hevítési görbéje alapján határozd meg, hogy igazak-e a tulajdonságaira vonatkozó állítások. Ha az állítás igaz, karikázd be az I betűt, ha hamis, karikázd be a H betűt!



- 6.a) Az anyag forráspontja 110 °C. I H
- 6.b) Az A pontban az anyag szilárd halmazállapotú. I H
- 6.c) A D pontban az anyag párolog. I H
- 6.d) Az anyag legnagyobb része a B pontban folyékony és gáz halmazállapotú. I H
- 6.e) A C pontban az anyag bizonyos térfogatot foglal el, de alakja nem állandó. I H
- 6.f) A halmazállapot-változás során hirtelen hőmérséklet-változás következik be. I H

3

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 2. OLDALON:

3,5

elért max.

7. Nevezd meg az alábbi, szavakkal leírt kémiai reakciókban szereplő elemi anyagokat (EA) és kémiai vegyületeket (KV), valamint azok jelöléseit (vegyjelét, molekulaképletét)!

7.a) alumínium (s) + oxigén (g) \Rightarrow alumínium-oxid (s)

EA elnevezése _____ KV elnevezése _____

EA jelölése _____ KV jelölése _____

7.b) hidrogén-klorid (g) \Rightarrow klór (g) + hidrogén (g)

EA elnevezése _____ KV elnevezése _____

EA jelölése _____ KV jelölése _____

6

8. Töltsd ki a heterogén és homogén keverékek szétválasztási módszereire vonatkozó táblázatot! Nevezd meg a megfelelő szétválasztási módszert és az összetevők elválasztásának alapját! Az utolsó oszlopban + jellel jelöld azon keverékeket, melyek összetevői nem figyelhetők meg szabad szemmel, nagyítóval vagy mikroszkóppal!

KEVERÉK	A SZÉTVÁLASZTÁSI MÓDSZER NEVE	AZ ELVÁLASZTÁS ALAPJA	A KEVERÉK TÍPUSA
vér		sűrűség	
sósvíz	kristályosítás		
levegő	frakcionált desztilláció		
nátrium-klorid és jód	hevítés		
akvárium kavics és víz		eltérő szemcseméret	
vasszög és kén		mágnesesség	

4

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 3. OLDALON:

10

elért max.

9. A táblázat valahány kémiai tisztaságú anyag fagyáspontját tartalmazza. Az megadott adatok alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

anyag	etanol	víz	etilén-glikol	propanol	glicerín	metanol
fagyáspont / °C	-114	0	-13	-126	18	-97,6

- 9.a) A felsorolt anyagok közül melyik lesz 4 °C-on szilárd halmazállapotú, szobahőmérsékleten pedig folyékony?

- 9.b) A felsorolt anyagok közül melyik nem lesz szilárd halmazállapotú -120 °C hőmérsékleten?

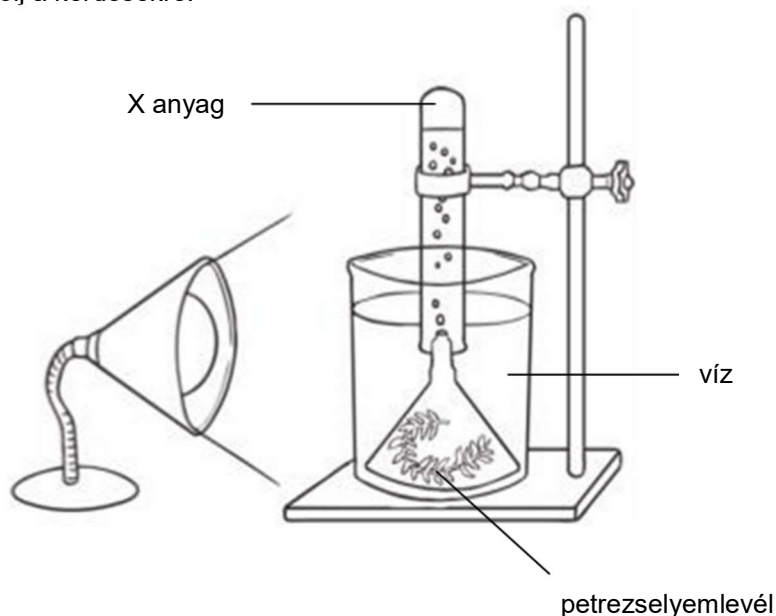
- 9.c) Mi történik a víz fagyáspontjával, ha konyhasót adunk hozzá?

- 9.d) Az etilén-glikol vizes oldatát az autó motor hűtésére használják. Mitől függ a hűtőfolyadék fagyáspontja?

2

elért max.

- 10.** Márk a haladó kémiaórán elvégzett egy kísérletet. Ehhez az ábrán bemutatott berendezést állította össze. Az előkészített kísérletet 45 percig megvilágítva hagyta. Figyeld meg az ábrát, majd válaszolj a kérdésekre!



- 10.a)** Mely laboratóriumi eszközöket és edényeket használta Márk az ábrán látható berendezés összeszereléséhez?

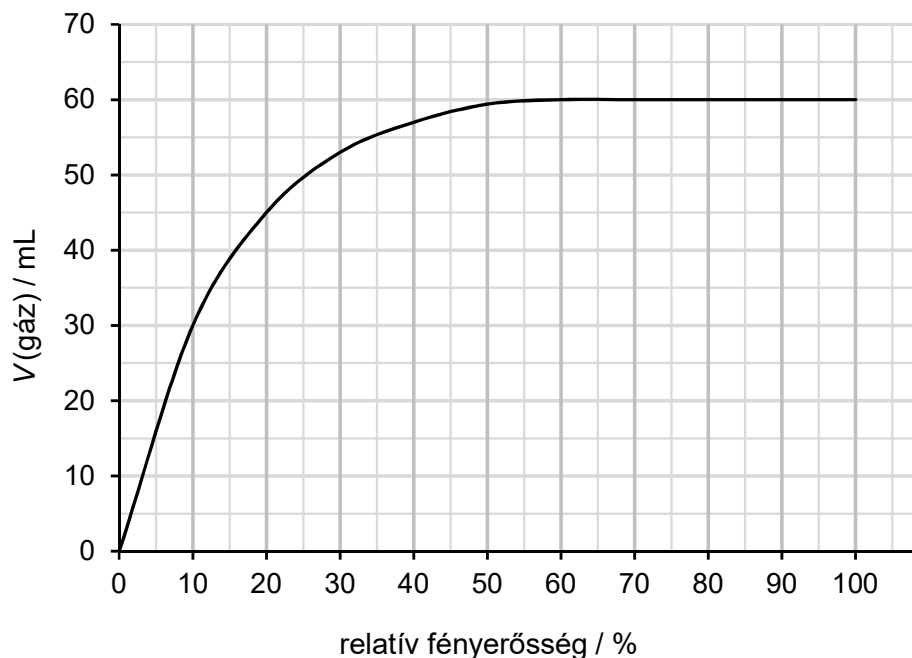
- 10.b)** Nevezd meg a kísérletben létrejött **X** anyagot! _____

- 10.c)** Írd le hogyan mutathatta volna ki Márk az **X** anyagot?

5

elért max.

- 11.** A kísérlet elvégzésére készülve, Márk az interneten utánanézett a **10. feladatban** bemutatott folyamathoz szükséges feltételeknek. Rátalált egy diagramra, mely a létrejött gáz térfogatát mutatja a lámpa maximális fényintenzitásához viszonyított erőssége függvényében.



Figyeld meg a fenti diagramot, majd válaszolj a kérdésekre!

- 11.a)** Mekkora lesz a létrejött gáz térfogata, ha a relatív fényerősség 0 %-ról 10 %-ra változik?

- 11.b)** Mekkora lesz a létrejött gáz térfogata, ha a relatív fényerősség 10 %-ról 20 %-ra változik?

- 11.c)** Mi történik a 60% és 100% közötti relatív fényerősség hatására létrejött gáz térfogatával?

- 11.d)** Hogyan fog megváltozni a pohárban található víz szintje, miután az **X** anyag kitölti a kémcsövet? Indokold meg a válaszodat!

2

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 6. OLDALON:

2

12. Márk a petrezselyemleveleket egy nagyobb, etanolt (etil-alkoholt) tartalmazó kémcsőbe helyezte. Az így előkészített kémcsövet egy vizet tartalmazó főzőpohárba helyezte és gázégőn 15 percig főzte. A kifőzött levelet a kémcsőben keletkezett zöld színű oldatból óvatosan, egy csipesz segítségével átvitte egy Petri-csészébe, vízzel alaposan kiöblítette és megszáritotta. Ezután két csepp kálium-jodidos jódoldatot cseppentett a kifakult levélre. Sötétkék színeződést figyelt meg.

12.a) Miért kellett a petrezselyemlevelet alkoholban főzni? Indokold meg a válaszodat!

12.b) A petrezselyemlevélben található anyagok melyike okozta a kálium-jodidos jódoldat hozzáadása következtében megfigyelt sötétkék színeződést?

12.c) A Lugol-oldat 5 % jódsav és 10 % kálium-jodid vizes oldata.

A Lugol-oldat mekkora arányát teszi ki a víz? _____

12.d) Írd le a kálium-jodid molekulaképletét! _____

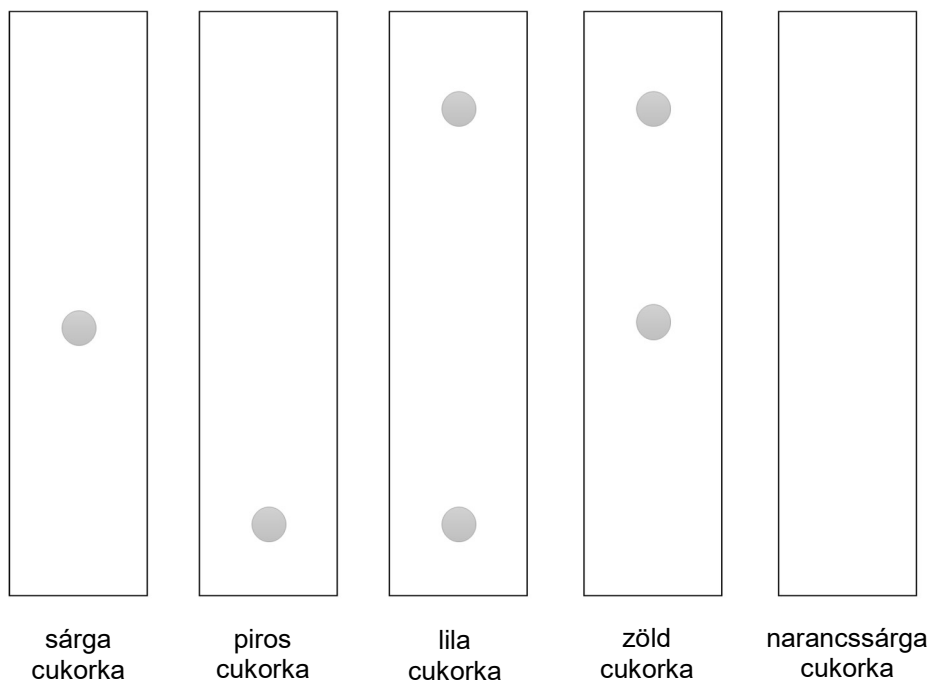
elért max.

2

elért max.

- 13.** A cukorkákban található különböző színezőanyagok papírkromatográfiával mutathatók ki. A diákok a sárga, piros, lila és zöld színű cukorkák színezőanyagait vizsgálták. A kísérlethez sajnos nem tudtak narancssárga színű cukorkát szerezni. A kísérlet eredményei az alábbi ábrán láthatók.

Figyeld meg az ábrát, majd válaszolj a kérdésekre!



- 13.a)** Mely cukorkák tartalmaznak csupán egy színezőanyagot?

- 13.b)** Mely színezőanyag található a lila és a zöld cukorkában is?

- 13.c)** Az utolsó téglalapban jelöld a narancssárga cukorka kromatográfiás vizsgálatának eredményét (a színezőanyagok elhelyezkedését), ha tudod, hogy a narancssárga cukorka színezőanyaga a sárga és a piros színezőanyag keveréke!

- 13.d)** A kísérletben használt cukorkák nyálban oldódnak. Szerinted mely oldószert használták a diákok a leírt kísérletben?

2

elért max.

14. A táblázatban megadott adatok alapján rövid válaszokkal válaszolj az alábbi kérdésekre!

kémiai elem	$N(p^+)$	$N(e^-)$
lítium	3	2
fluor	9	10
kálium	19	19
kén	16	18

14.a) Mely elemek helyezkednek el a periódusos rendszer ugyanazon periódusában?

14.b) A táblázatban felsorolt elemek közül melyik változó vegyértékű (vegyértéke változó a vegyületekben)?

14.c) A táblázatban felsorolt elemek egyikének atomjai egy 256 elektromos töltésű elemi részecskéből álló semleges töltésű molekulát alkotnak. Melyik ez az elem?

1,5

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 9. OLDALON:

1,5

elért max.

- 15.** A diákok a magnézium és négy különböző sav (W, Y, Z, Q) reakciójában létrejött gáz térfogatát mérték. 5 perc után az alábbi táblázatban bemutatott adatokat jegyezték fel. A táblázatban található adatok alapján válaszolj az alábbi kérdésekre!

sav	W	Y	Z	Q
$V(\text{gáz}) / \text{cm}^3$	18	6	24	12
pH-érték				

- 15.a)** A savakat reaktivitás szerint rendezd úgy, hogy elsőként a magnéziummal a leghevesebb reakcióba lépő savat jelző betűvel kezd a sort!

- 15.b)** A diákok a kísérlet elvégzése közben feljegyezték a savak pH-értékét is. A savak pH-ja 1, 2, 4 és 5 volt. A pH-értékek feljegyzésével megbízott diák összekeverte az egyes savakra vonatkozó adatokat. Töltsd ki a táblázatot úgy, hogy a savakat jelölő betűkhöz társítsd a megfelelő pH-értéket!

- 15.c)** A kísérlet során felszabaduló gáznak az összes gáz közül a legkisebb a sűrűsége. Írd le a létrejött gáz kémiai jelölését és annak halmazállapotát!

- 15.d)** Mely három védőeszközt/védőöltözetet kellett a diákoknak viselniük a kísérlet elvégzése során?

- 15.e)** A tanulók észrevették, hogy a kémcsövek a kísérlet során felmelegedtek. A rendszer és a környezet között végbemenő energiacsere alapján milyen típusú változás következett be?

3

	elért	max.
<p>16. A tanulók kémiaórán azt a feladatot kapták, hogy az üveggyöngyök, a homok és a konyhasó keverékének összetevőit válasszák el egymástól. A keverék összetevőinek elválasztásához a következőket tették:</p> <p>1. lépés - a keveréket fém szűrőn átszittálták</p> <p>2. lépés - a szűrőn áthaladó anyagokat desztillált vízzel keverték össze</p> <p>3. lépés - az így kapott keveréket szűrőpapíron átszűrték</p> <p>4. lépés - a szűrletet szárazra párolták</p> <p>16.a) Mely anyagot választották ki a 4. lépésben?</p> <p>A) csak a vizet</p> <p>B) csak a konyhasót</p> <p>C) a konyhasó vizes oldatát</p> <p>D) a konyhasó és a homok keverékét</p> <p>16.b) Az anyagok mely tulajdonságának eltérése tette lehetővé az összetevők elválasztását a 4. lépésben?</p> <p>A) olvadáspont</p> <p>B) eltérő illékonyosság</p> <p>C) oldhatóság</p> <p>D) szemcseméret</p> <p>16.c) Milyen módon kaphattak volna a diákok a 3. lépésben tiszta csapadékot?</p> <p>A) kevesebb vizet adva a keverékhez</p> <p>B) a víz ismételt hozzáadásával és szűréssel</p> <p>C) kihagyva az elválasztás 1. lépését</p> <p>D) az 1. és a 2. lépés megismétlésével és nagyobb szemcséjű eszközök használatával</p> <p>16.d) A diákok melyik lépésben állítottak elő egy egynemű (homogén) keveréket?</p> <p>A) az 1. lépésben</p> <p>B) a 2. lépésben</p> <p>C) a 3. lépésben</p> <p>D) a 4. lépésben</p>		
		2

elért max.

- 17.** Máté a kémiai laboratóriumban véletlenül összekeverte a fekete port képző, vízben oldhatatlan mangán-dioxidot és a fehér port képző, vízben oldható magnézium-kloridot. A keverék összetevőinek szétválasztásához a keverékhez desztillált vizet adott és üvegbottal megkeverte azt. Az így kapott keveréket átszűrte. A csapadékot szárította, a szűrletet pedig szárazra párolta. Eközben az alábbi, tömegekre vonatkozó adatokat jegyezte fel:

$$m(\text{keverék}) = 4,96 \text{ g}$$

$$m(\text{szűrőpapír}) = 0,16 \text{ g}$$

$$m(\text{szűrőpapír} + \text{száraz csapadék}) = 3,04 \text{ g}$$

$$m(\text{bepárláshoz használt edény}) = 28,62 \text{ g}$$

$$m(\text{bepárláshoz használt edény} + \text{száraz szilárd anyag}) = 30,70 \text{ g}$$

Máté jegyzetei alapján, oldd meg a következő feladatokat!

- 17.a)** Mely anyag képezte a csapadékot? _____

- 17.b)** Számítsd ki a csapadékot képző anyag arányát a keverékben és fejezd ki azt százalékban!

- 17.c)** Írd le a Máté által elvégzett kísérletben keletkezett szűrlet kémiai összetételét!

- 17.d)** Számítsd ki a szűrletben oldott anyag hányadát a keverékben és fejezd ki azt százalékban!

- 17.e)** Mit kellett volna Máténak tennie a keverék összetevőinek elválasztása során ahhoz, hogy még pontosabb eredményeket kapjon?

- 17.f)** Írd le a Máté által elvégzett kísérletben használt anyagok molekulaképletét!

mangán-dioxid _____

magnézium-klorid _____

- 17.g)** Írd le a mangán-dioxid molekulaképletét, úgy hogy az tartalmazza az elem(ek) vegyértékét!

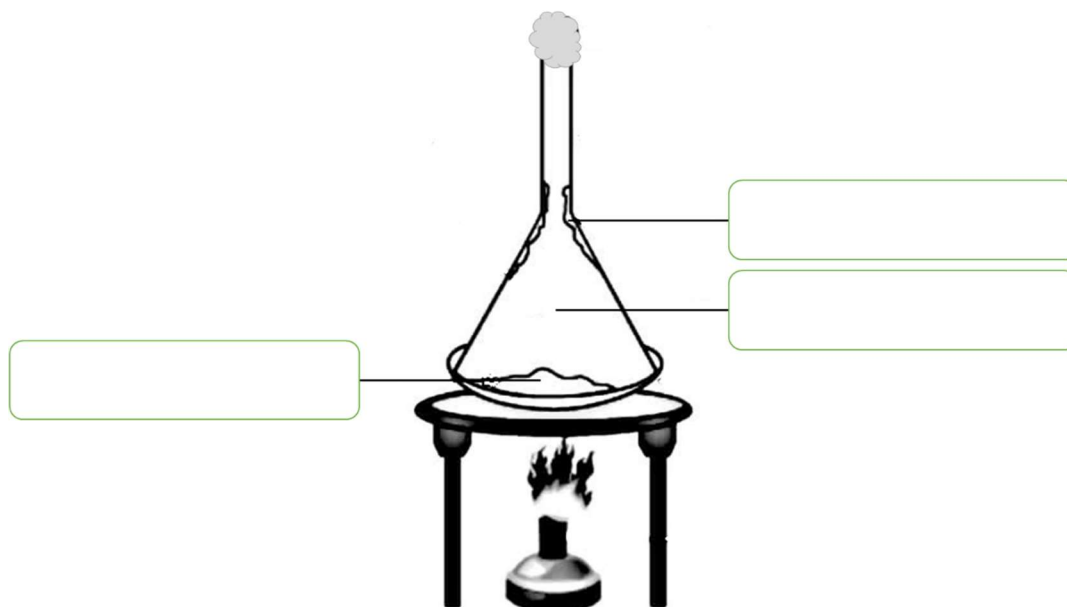
4

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 12. OLDALON:

4

elért max.

- 18.** Az ábrán az ammónium-klorid és a nátrium-klorid egyenmű (homogén) keverékének elválasztásához használt berendezés látható.



- 18.a)** Az alábbi fogalmakat helyettesítsd a megfelelő mezőkbe!

ammónium-klorid (g) ammónium-klorid (s) az ammónium-klorid és a nátrium-klorid keveréke

- 18.b)** Hogyan nevezzük azt a folyamatot, amellyel a kísérletben elválasztották a keverék egyik összetevőjét?

- 18.c)** Írd le az ammónium-klorid molekulaképletét, ha tudod a következőt: $N(N) : N(H) : N(Cl) = 1 : 4 : 1$.

- 18.d)** Melyik kémiai elem közös a keveréket alkotó sókban? Írd le a nevét és vegyjelét!

2

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 13. OLDALON:

2

elért max.

- 19.** Tea kémiaórán a sűrűségről tanult. Az interneten böngészve, rábukkant egy másik iskola diákjainak kutatásából származó adatokra. Kísérleteikben a konzervdobozos szénsavas üdítőitalok sűrűségét határozták meg. Ehhez két gyártó nem-diétás és diétás üdítőitalait használták. A bontatlan konzervdobozokat egy magas, vízzel teli edénybe merítették és megfigyelték, hogy a dobozok lebegnek vagy elsüllyednek. A jegyzeteiket egy táblázatba foglalták. A táblázatban található adatok alapján segíts Teának megoldani az alábbi feladatokat!

Az üdítőital típusa	A vizsgált konzervdobozok száma	Átlagsűrűség / g cm ⁻³ (a gyártó által feltüntetett érték)	A kísérletben kapott sűrűségi értékek tartománya / g cm ⁻³	A lebegő konzervdobozok száma	Az elsüllyedt konzervdobozok száma
“A” fajta diétás üdítőital	8	0,975	0,94 – 0,98	8	–
“B” fajta diétás üdítőital	9	0,980	0,97 – 0,99	9	–
“A” fajta üdítőital	12	1,021	1,01 – 1,03	–	12
“B” fajta üdítőital	8	1,009	0,98 – 1,02	3	5

- 19.a)** Melyik konzervdobozos üdítőital sűrűsége hasonlít leginkább a víz sűrűségéhez? A táblázatban található adatok alapján indokold meg a válaszod!

- 19.b)** Egészítsd ki a mondatot úgy, hogy egy olyan feltevést (hipotézist) kapj, melyet Tea a leírt kísérlet megismétlésével ellenőrizhet (tesztelhet). Ehhez a felsoroltak közül két szót illessz az alábbi mondatba: *diétás*, *nem-diétás*, *nagyobb*, *kisebb*.

Ha a savas üdítőital _____, akkor sűrűsége _____ a víz sűrűségétől.

2

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 14. OLDALON:

2

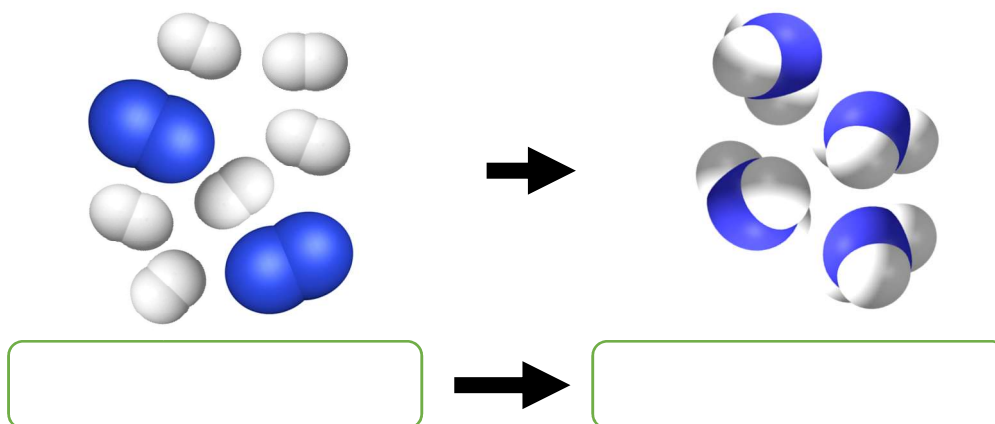
elért max.

- 20.** Hasonlítsd össze a hungarocell (sztiropor) és a konyhasó tulajdonságait! Döntsd el, hogy az alábbi tulajdonságok közül melyik vonatkozik a hungarocellre (sztiroporra) és melyik a konyhasóra, majd a megfelelő mezőbe tegyél + vagy - jelet! A tulajdonságok némelyike mindkét anyagtípusra vonatkozhat, valahány pedig egyikre sem vonatkozik.

TULAJDONSÁG	HUNGAROCCELL (SZTIROPOR)	KONYHASÓ
gyúlékonyság		
jól oldódik vízben		
sűrűsége kisebb 1,5 g/cm ³ -nél		
az égés során fekete maradék képződik		
vizes oldata vezeti az elektromos áramot		
200°C-ra hevítve elemi anyagokra bomlik		

3

- 21.** Vizsgáld meg a vegyületek golyómodelljeit bemutató ábrát és oldd meg az alábbi feladatokat!



- 21.a)** Egészítsd ki a mondatokat!

A fehér golyók egy olyan kémiai elem atomjait jelölik, amelynek $Z = 1$. Melyik elem atomjait jelölik a fehér golyók? _____.

A kék (sötétebb színű) golyók egy olyan kémiai elem atomjait jelölik, amelyek $N(p^+) = 7$. Melyik elem atomjait jelölik a kék (sötétebb színű) golyók? _____.

- 21.b)** A vegyületek golyómodelljei alatt található mezőkbe írd be az ábrán látható vegyületek képleteit és tüntesd fel azok számát!

2,5

ÖSSZPONTSZÁM A/AZ 15. OLDALON:

5,5

Országos kémiaverseny – megyei forduló a 2021/22-es tanévben

Feladatok az általános-/középiskolák 7. osztálya számára

Jelszó: _____

PONTSZÁM

1. oldal	+	2. oldal	+	3. oldal	+	4. oldal	+	5. oldal	+
6. oldal	+	7. oldal	+	8. oldal	+	9. oldal	+	10. oldal	+
11. oldal	+	12. oldal	+	13. oldal	+	14. oldal	+	15. oldal	=
									Összpontszám
									50