

MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI TÁRSULAT

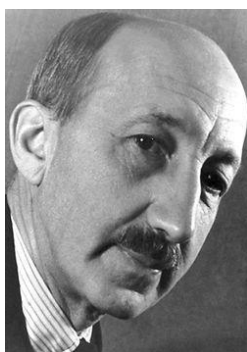


XXXV. HEVESY GYÖRGY KÁRPÁT-MEDENCEI KÉMIAVERSENY VÁRMEGYEI (FŐVÁROSI) DÖNTŐJÉNEK FELADATLAPJA 2023/2024. tanév

7. osztály

A versenyző jeligéje:

Vármegye:



Közreműködő és támogató partnereink:



Nemzeti
Együttműködési
Alap



MINISZTERELNÖKSÉG



BETHLEN GÁBOR
Alapkezelő Zrt.



BELÜGYMINISZTERIUM



BÉRES



RICHTER GEDEON



Figyelem! A feladatokat ezen a feladatlapon oldd meg!
 Megoldásod **olvasható** és **áttekinthető** legyen!
 A szöveges feladatok megoldásában a **gondolatmeneted követhető** legyen!
 A feladatokat tetszés szerinti sorrendben oldhatod meg.

A feladatlap megoldásához **90 perc** áll rendelkezésedre.

A feladatok megoldásához íróeszközön és számológépen kívül **csak a kiadott periódusos rendszert** használhatod!

1. feladat (20 pont)

Igaz–hamis

Dönts el, hogy igazak (I) vagy hamisak (H) az alábbi állítások, és írd a megfelelő nagybetűt a mondatok utáni pontokra!

- a) Egy atom és a belőle keletkező egyszerű ion protonszáma mindig azonos, és megegyezik a rendszámmal.
- b) Egy atom és a belőle keletkező egyszerű ion elektronhéjainak száma mindig azonos az atom periódusszámával.
- c) Egy molekulában lévő elektronok száma mindig kiszámítható a molekulát felépítő atomok rendszámából.
- d) Egy főcsoportbeli atomból keletkező egyszerű ion külső elektronhéján lévő elektronok száma megegyezik a főcsoportszámával.
- e) Egy egyszerű ion töltése kiszámítható úgy, hogy az elektronjainak számából kivonjuk a rendszámot.
- f) Ha egy atom elektronjainak és neutronjainak számát összeadjuk, akkor megkapjuk az atom tömegszámát.
- g) Egy keverék mindig két vagy több elemből áll, egy elegyben mindig két vagy több vegyület van.
- h) Az égés mindig exoterm (hőtermelő) reakció.
- i) Egy adott vegyületben az alkotóelemek aránya mindig állandó.
- j) Két elem egymással mindig ugyanolyan arányban alkot vegyületet.
- k) Minden atom tartalmaz protont, elektront és neutron.
- l) Ha 100 g vízbe egy szilárd anyagból az oldhatóságánál kevesebbet szórunk, és erősen kevergetjük, akkor telítetlen oldatot kapunk.
- m) Ha 100 g vízbe egy szilárd anyagból az oldhatóságánál többet szórunk, és erősen kevergetjük, akkor túltelített oldatot kapunk.
- n) Az égés kémiai változás, mert az égés során két elemből egy vegyület keletkezik.

- o)* Az olvadás fizikai változás, mert olvadás során a halmazt alkotó kémiai részecskék szerkezete nem változik meg.
- p)* A periódusos rendszerben sokkal több fém van, mint nemfémes elem.
- q)* Egy 50 tömegszázalékos oldatban az oldott anyag és az oldószer anyagmenyisége azonos.
- r)* A tömegmegmaradás törvénye miatt 12 gramm szén és 16 gramm oxigén reakciójakor 28 gramm szén-dioxid keletkezik.
- s)* A desztilláció során a keverékek forráspontkülönbség alapján az őket felépítő elemekre bonthatók.
- t)* Ha egy anyag olvadáspontja 50 °C-nál kisebb, akkor 25 °C-on csak folyékony vagy gáz halmazállapotú lehet.

h) Az alábbi képek laboratóriumi eszközöket ábrázolnak. Azonosítsd a feladat elején felsorolt eszközöket, és írd a nevüket a megfelelő kép alatti pontozott vonalra!



.....



.....



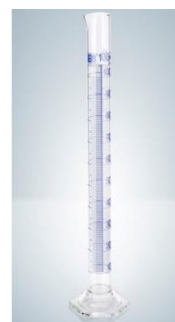
.....



.....



.....



.....



.....



.....

3. feladat (19 pont)**Kémiai részecskék**

Töltsd ki az alábbi táblázatot, amelynek egy-egy sora egy-egy kémiai részecskére (atomra, ionra vagy molekulára) vonatkozik!

<i>Kémiai jel</i>	<i>Atommagok száma</i>	<i>Protonszám</i>	<i>Neutronszám</i>	<i>Elektronszám</i>	<i>$3 \cdot 10^{23}$ darab ilyen részecske tömege</i>
S			16		
Na ⁺			12		
O ₂			16		
	2		0		
	1	53	74	54	
	1	26	31	26	
	1	26	29	24	
	2	34	36	34	
	3	22	22	22	
	2	18	18	18	

4. feladat (19 pont)**A levegő**

a) Milyen anyagi rendszer a tiszta levegő? (Húzd alá az összes helyes választ.)

elem vegyület keverék
 oldat elegy

b) A következőkben a levegő alkotórészeiről olvashatsz egy-egy megállapítást. Ezek alapján ismerd fel, melyik alkotórész(ek)ről van szó, és add meg nevét és kémiai jelét (olyan formában, amilyen formában a levegőben jelen van)! (Általában egy-egy anyag a válasz. Egy anyag több helyen is előfordulhat. Ahol több anyagot kell megadnod, ott több sort adtunk meg a felsoroláshoz.)

	<i>Neve</i>	<i>Kémiai jelölése</i>
A levegőben a legnagyobb mennyiségben van jelen:
Nélkülözhetetlen a növényi fotoszintézishez:
A kilélegzett levegőben több van, mint a belélegzettben:

A belélegzett levegőben több van, mint a kilélegzettben:
Levegőszennyező anyag, színtelen, szagtalan, kis mennyiségben is erősen mérgező:
A levegőben igen kis százalékban van jelen, sokáig nem is fedezték fel: (Két példát írd!)

A tiszta és száraz levegőben is megtalálható, mennyisége évről évre nagyobb:
Savas esőt okozó levegőszennyező anyag (egy példa):

5. feladat (16 pont)**Az alumínium és a jód vegyülete**

Az alumínium és a jód vegyületének képlete AlI_3 .

- a) A két alkotóelem periódusos rendszerben való elhelyezkedése alapján magyarázd meg, miért ez a vegyület képlete (azaz: miért ilyenek az alkotórészek arányai)! Ha szétbontjuk, milyen ionokra szakítható szét? Add meg kémiai jelüket is!
- b) Ha szétbontjuk ionokra, akkor milyen anyagmennyiség-arányban alkotja az alumínium és a jód ionja a vegyületet?
- c) Milyen tömegarányban alkotja a vegyületet az alumínium és a jód? *(Határozd meg az arányt úgy, hogy a kisebbik tömegre vonatkoztatsz, vagyis azt veszed 1-nek!)*
- d) Összekeverünk 10 g alumíniumport és 15 g jódot, majd megindítjuk a két elem reakcióját. A két elem reakciója egy csepp víz segítségével indul meg, és erős hőfejlődés közben megy végbe. Számítsd ki, hogy legfeljebb mekkora tömegű vegyület keletkezhet a fenti mennyiségű alumínium és jód reakciója során!

- e)* A *d)* kérdésben szereplő mennyiségekkel elvégezve a kísérletet, azt tapasztaljuk, hogy csak 11,5 g vegyület keletkezik. Magyarázd meg, miért tér el ez a *d)* részben kiszámított mennyiségtől? Mit figyelhetünk meg a kísérlet elvégzése közben, ami magyarázza ezt az eltérést?
- f)* Számítsd ki, hány darab pozitív és hány darab negatív ionra bontható az *e)* kérdésben szereplő 11,5 g vegyület!

6. feladat (14 pont)**Ismeretlen oldat**

Vegyész Vili talált egy folyadéküveget a szertárban. Az volt ráírva, hogy 26%-os oldat (tömegszázalékban). A laborhőmérséklet 20 °C volt. Az azonban nem szerepelt a címkén, hogy melyik vegyület vizes oldata.

A szertár leltárában megkereste, hogy milyen sók lehetségesek, és táblázatból kikereste ezek oldhatósági adatait (100 g desztillált vízre vonatkoztatva).

Hőmérséklet	NaCl	KCl	KNO ₃	KI	NaNO ₃	NaHCO ₃
0 °C	35,7 g	27,8 g	13,3 g	128 g	73,0 g	6,9 g
20 °C	36,0 g	34,0 g	31,6 g	144 g	88,0 g	9,6 g
50 °C	37,0 g	42,6 g	85,5 g	168 g	114 g	14,4 g

- a) Mely vegyületek nem lehettek az üvegben, ha elfogadjuk, hogy tényleg 26 tömegszázalékos oldat van benne? Válaszodat számítással is igazold!

Hogy megtudja, melyik vegyület oldataról van szó, Vili egy mérlegre helyezett főzőpohárba pontosan 100 g oldatot mért ki az üvegből. Ezután több napig félretette és levegőn hagyta állni a nyitott főzőpoharat. Amikor a mérleg már csak 50 g tömeget mutatott, a főzőpohár alján fehér kristályokat lehetett megfigyelni. Ezeket szűrővel óvatosan elválasztotta a folyadéktól, megszáritotta, és mérlegen lemérte: a szilárd anyag tömege 4,88 g volt. (A hőmérséklet a laborban állandóan 20 °C volt.)

b) Vili mérési adatai alapján számítással határozd meg, hogy a táblázatban szereplő vegyületek közül melyik oldata lehetett az üvegben! Számítsd ki azt is, hogy hány gramm szilárd anyag vált volna ki az előző rész alapján még nem kizárt vegyületek esetében!

c) Számítással alátámasztva állapítsd meg, hogy vajon feloldódott volna a szilárd anyag a főzőpohárban, ha azt 50 °C-ra melegítjük?

ÖSSZESÍTÉS**A versenyző jelgéje:****Megye:**

Elért pontszám:		A javító tanár kézjegye
1. feladat:	..... pont	.....
2. feladat:	..... pont	.....
3. feladat:	..... pont	.....
4. feladat:	..... pont	.....
5. feladat:	..... pont	.....
6. feladat:	..... pont	.....

ÖSSZESEN: pont