

Tanuló neve és kategóriája

Iskolája

Osztálya



Magyar Kémikusok
Egyesülete



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



Nemzeti
Tehetség Program



EMBERI ERŐFORRÁS
TÁMOGATÁSKEZELŐ



**XLVIII. Irinyi János
Középiskolai Kémiaverseny
2016. február 11.***

Iskolai forduló – I.a, I.b, I.c és III. kategória

**Munkaidő: 120 perc
Összesen 100 pont**

**Periódusos rendszer az utolsó lapon található.
Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható!**

Elméleti és számolási feladatok

E1. Általános és szerkezeti kémia (27 pont)

(1) Részecskeszámláló; értelemszerűen töltsd ki a táblázat hiányzó adatait!

	p^+	n^0	e^-
${}_1^1\text{H}$			
${}_1^2\text{H}^+$			
${}_1^3\text{H}^-$			
${}_1^1\text{H}_2$			

Összesen: 12 pont

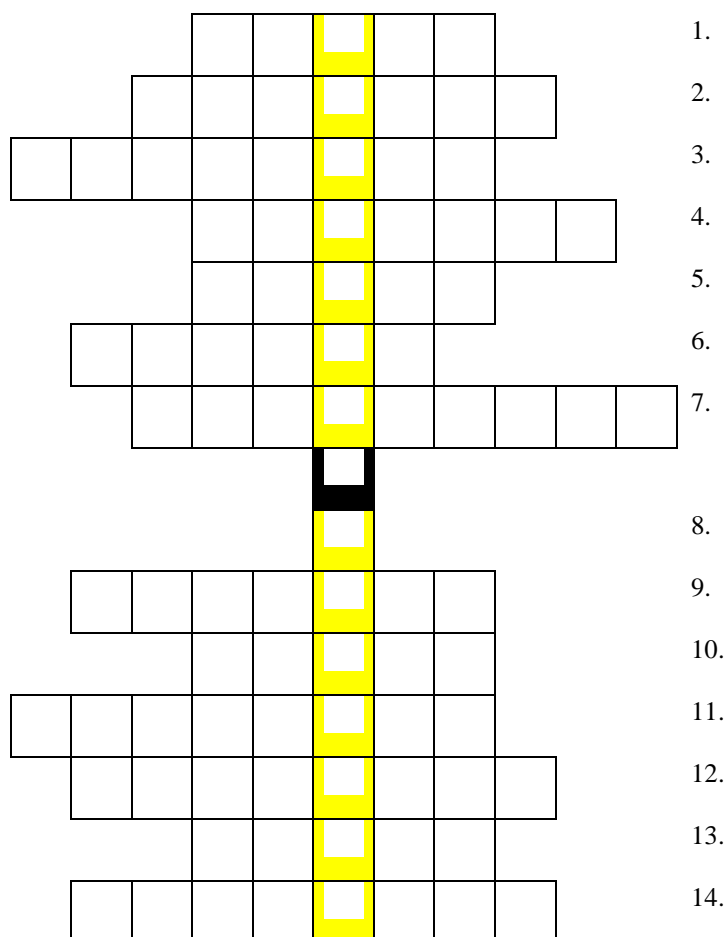
**Feladatkészítők: Dóbéné Cserjés Edit, Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Nagy Mária, Ósz Katalin, Pálinkó István, Sipos Pál*

Szerkesztő: Pálinkó István

A program részben az Emberi Erőforrások Minisztériuma megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TV-15-0116 kódszámú pályázati támogatásból valósul meg.

(2) A Nobel-díjasok nagy része férfi, de azért hölgyek is akadnak köztük. A keresztrejtvényt megfejtve a középső függőleges oszlopban a négy kémiai Nobel-díjas hölgy egyikének neve olvasható. Ő, 1964-ben, a B₁₂-vitamin szerkezetének röntgenkristallográfiás meghatározásáért kapta meg a legrangosabb tudományos elismerést. A keresztrejtvényt töltsd ki, és add meg a Nobel-díjas hölgy nevét!

Összesen: 15 pont



1. A legnagyobb relatív atomtömegű nemesgáz.
2. A savként és bázisként is viselkedő anyagok jelzője.
3. Elektrokémiai reakcióban az oldattal érintkező fémes vezető.
4. Olyan folyamat, amelynek során hő szabadul fel.
5. A kovalens kötés speciális esete, amelyben a kötő elektronpár az egyik kapcsolódó atomtól származik.
6. Az a hő, amely 1 mol anyag tökéletes égésekor felszabadul.
7. Az egyik halmazállapot.
8. A legkisebb rendszámú elem vegyjele.
9. Olyan rendszer, amelyben a részecskék mérete 1–500 nm.
10. Folyékony halmazállapotú, homogén, többkomponensű rendszer.
11. A levegő fő alkotórésze.
12. A kén magasabb hőmérsékleten stabilis allotróp módosulata.
13. Negatív töltésű ion.
14. Egy központi atomhoz kovalens kötéssel kapcsolódó atom vagy atomcsoport.

E2. Szervetlen kémia (23 pont)

(1) Keresd a kakukktojást! Karikázd be az oda nem illő vegyjelet!

A. A színe alapján

Na K Ca Cu

B. A kation oxidációs száma alapján

Mg K Ca Cu

C. A védő oxidréteg hiánya alapján

Mg, Al Ca Pb

D. A híg vagy tömény salétomsavval való reakció hiánya alapján

Cu Zn Ag Au

E. A sűrűsége alapján

Na Mg Al Cu

F. A halmazállapota alapján

Na Ca Ag Hg

G. Az alapállapotú atom párosítatlan elektronjainak száma alapján

Al K Sc Fe

Összesen: 7 pont

(2) Hevítsük levegő kizárásával a következő szilárd vegyületeket!

Írd be a táblázatba a végbemenő reakciók egyenletét!

Hevítendő vegyület	Reakcióegyenlet
Nátrium-hidrogénkarbonát	
Ammónium-hidrogénkarbonát	
Ammónium-karbonát	
Kalcium-karbonát	
Kálium-permanganát	
Higany(II)-oxid	
Vas(III)-hidroxid	
Réz(II)-szulfát	

Összesen: 16 pont

Sz1. feladat (8 pont)

A trikalcium-citrát a citromsav kalcium sója, amelynek a képlete: $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2$. Ez vízben igen rosszul oldódó vegyület. 100 cm^3 vízben 95 mg trikalcium-citrát képes feloldódni szobahőmérsékleten (telített oldat). Számítsd ki egy ilyen telített trikalcium-citrát oldatban a kalciumionok és a citrátionok anyagmennyiség koncentrációját! A telített trikalcium-citrát-oldat sűrűségét tekintjük $1,00 \text{ g/cm}^3$ -nek.

Sz2. feladat (12 pont)

Egy kristályvizés só hevítésekor elveszítette víztartalmát, így tömege $36,3 \%$ -kal csökkent. A maradék só $29,1\%$ nátriumot, $30,4 \%$ oxigént és még ként tartalmaz. Határozd meg a kristályos só összegképletét!

A kristályos anyag $48,5 \text{ }^\circ\text{C}$ -on megolvad, és a só feloldódik a saját kristályvizében. Mekkora a keletkezett oldat tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele?

Sz3. feladat (10 pont)

400 g szódaoldathoz 450 g sósavat öntünk. A pezsgés megszűnése után a keletkezett oldat $7,20$ tömegszázalékos és semleges kémhatású. Hány tömegszázalékos volt a két összeöntött oldat?

Sz4. feladat (12 pont)

$1,78 \text{ m}^3$ térfogatú, standard nyomású, $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os kén-dioxidot kell előállítanunk.

A) Hány g $3,50 \%$ szennyeződést tartalmazó kén szükséges ehhez?

B) Hány m^3 $0,100 \text{ MPa}$ nyomású $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, $72,5$ térfogatszázalék kénhidrogén-tartalmú gázelegy elégetésével nyerhető?

C) Hány kg $86,5 \%$ -os tisztaságú pirit (FeS_2) kell az előállításához, ha a veszteség $8,12 \%$?

Sz5. feladat (8 pont)

A vegyész a laboratóriumban „a” tömeg%-os NaOH -oldatot, „b” mol/dm^3 koncentrációjú kénsavoldatot talált. Szüksége volt a NaOH -oldat sűrűségére, de nem talált sem táblázatot, sem sűrűségmérőt. Mivel rendelkezésre állt buretta, pipetta, titrálólombik és indikátor, így titrálással határozta meg a lúgoldat sűrűségét.

Kivett a lúgoldatból $v_1 \text{ cm}^3$ -t, amelyre $v_2 \text{ cm}^3$ kénsavoldat fogyott (ekkor játszódott le a reakció teljes mértékben).

Add meg, hogyan számolta ki a lúgoldat sűrűségét!

AZ ELEMEK PERIÓDUSOS RENDSZERE

	1, I.A	2, II.A	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13, III.A	14, IV.A	15, V.A	16, VI.A	17, VII.A	18, VIII.A
1.	1 H 1,008 hidrogén																	2 He 4,0 hélium
2.	3 Li 6,94 lítium	4 Be 9,01 berillium											5 B 10,8 bór	6 C 12,01 szén	7 N 14,01 nitrogén	8 O 16,00 oxigén	9 F 19,0 fluor	10 Ne 20,2 neon
3.	11 Na 23,0 nátrium	12 Mg 24,3 magnézium	III.B	IV.B	V.B	VI.B	VII.B	VIII.B		I.B	II.B	13 Al 27,0 alumínium	14 Si 28,1 szilícium	15 P 31,0 foszfor	16 S 32,0 kén	17 Cl 35,5 klór	18 Ar 39,9 argon	
4.	19 K 39,1 kálium	20 Ca 40,0 kalcium	21 Sc 45,0 szkandium	22 Ti 47,9 titán	23 V 50,9 vanádium	24 Cr 52,0 króm	25 Mn 54,9 mangán	26 Fe 55,9 vas	27 Co 58,9 kobalt	28 Ni 58,7 nikkel	29 Cu 63,5 réz	30 Zn 65,4 cink	31 Ga 69,7 gallium	32 Ge 72,6 germánium	33 As 74,9 arzén	34 Se 79,0 szelén	35 Br 79,9 bróm	36 Kr 83,8 kripton
5.	37 Rb 85,5 rubídium	38 Sr 87,6 stroncium	39 Y 88,9 ittrium	40 Zr 91,2 cirkónium	41 Nb 92,9 nióbbium	42 Mo 95,9 molibdén	43 Tc (99) technécium	44 Ru 101,1 ruténium	45 Rh 102,9 ródium	46 Pd 106,4 palládium	47 Ag 107,9 ezüst	48 Cd 112,4 kadmium	49 In 114,8 indium	50 Sn 118,7 ón	51 Sb 121,8 antimon	52 Te 127,6 tellúr	53 I 126,9 jód	54 Xe 131,3 xenon
6.	55 Cs 132,9 cézium	56 Ba 137,3 bárium	57 La* 138,9 lantán	72 Hf 178,5 hafnium	73 Ta 181,0 tantál	74 W 183,9 wolfram	75 Re 186,2 rénium	76 Os 190,2 ozmium	77 Ir 192,2 irídium	78 Pt 195,1 platina	79 Au 197,0 arany	80 Hg 200,6 higany	81 Tl 204,4 tallium	82 Pb 207,2 ólom	83 Bi 209,0 bizmut	84 Po (210) polonium	85 At (210) asztácium	86 Rn (222) radon
7.	87 Fr (223) francium	88 Ra (226) rádium	89 Ac** (227) aktínium	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium									

lantanoidák*

58 Ce 140,1 cérium	59 Pr 140,9 praezodimium	60 Nd 144,2 neodimium	61 Pm (147) prométium	62 Sm 150,4 szamárium	63 Eu 152,0 eurórium	64 Gd 157,3 gadolinium	65 Tb 158,9 terbium	66 Dy 162,5 diszprózium	67 Ho 164,9 holmium	68 Er 167,3 erbbium	69 Tm 168,9 tulium	70 Yb 173,0 itterbbium	71 Lu 175,0 lutécium
90 Th 232,0 tóriium	91 Pa (231,0) proaktínium	92 U 238,1 urán	93 Np (237,0) neptúnium	94 Pu (242,0) plútónium	95 Am (243,0) americium	96 Cm (247,0) kúrium	97 Bk (249,0) berkélium	98 Cf (251,0) kalifornium	99 Es (254,0) einsteinium	100 Fm (253,0) fermium	101 Md (256,0) mendelévium	102 No (254,0) nobélium	103 Lr (257,0) laurenccium

aktinoidák**