



A program részben az Emberi Erőforrások Minisztériuma megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-18-0139 azonosítójú pályázati támogatásból valósul meg.

.....

Tanuló neve és kategóriája **Iskolája** **Osztálya**

LI. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

2019. január 24.

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

Munkaidő: 120 perc

Összesen 100 pont

A periódusos rendszer az utolsó oldalon található.

Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.

Az Sz2. – Sz5. számolási feladatokat külön lapon oldd meg!

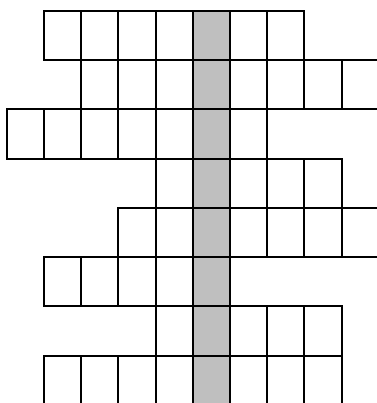
Feladatsor

Elmélet

E1. feladat (Általános kémia)

10 pont

A 2018. évi kémiai Nobel-díjat elnyert kutatók egyike, *Frances Arnold* az ötödik nő, aki ebben a rangos elismerésben részesült. 1993-ban neki sikerült először irányított evolúcióval olyan anyagokat létrehozni, amelyeket gyógyszerek környezetbarát gyártásánál, vagy megújuló üzemanyagok előállításánál is alkalmazhatnak. A keresztrejtvényt megfejtve a középső, szürke oszlopban olvasható, hogy *Frances Arnold* mely anyagok előállításáért kapta a Nobel-díjat.



1. Nemfémes elem, allotróp módosulatai: fehér, vörös, fekete.
2. A kémiai reakciók időbeli előrehaladását, lefutását jellemző adat.
3. Az oldódást kísérő energiaváltozás.
4.sav, szervesetlen anyag, amelynek sóit szulfitoknak nevezik.
5. Fizikai mennyiség, egységnyi térfogatú anyag tömegét adja meg.
6. Egy héjon belül az azonos energiájú pályák összessége.
7. Az Irinyi verseny tárgya.
8. Két vagy több atomból kovalens kötéssel létrejött, töltés nélküli részecske.

Feladatkészítők: Dóbiné Cserjés Edit, Forgács József, Lente Gábor, Márkus Teréz, Nagy Mária, Pálkó István, Tóth Albertné

Szerkesztő: Ósz Katalin (oszk@gamma.ttk.pte.hu)

Lektor: Nagy Mária (mn.marinagy@gmail.com)

E2. feladat (Általános kémia)**14 pont**

Töltsd ki a táblázatot a kisebb, nagyobb, vagy egyenlő (< > =) jel beírásával!

1. 2s atompálya pályaenergiája abszolút értékben	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
2. Az atom elektronegativitása	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
3. Az atom mérete	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
4. Az atomban lévő lezárt elektronhéjak száma	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
5. Párosítatlan elektronok száma az atomban	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
6. Az elem legstabilabb formájának olvadáspontja	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
7. Az elem gyakorisága a levegőben	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
8. Az elem gyakorisága az emberi szervezetben	Nitrogén	<input type="text"/>	Szén
9. A protonok száma	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion
10. Az elektronok száma	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion
11. A központi atom oxidációs száma	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion
12. Az ion töltésszáma	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion
13. Az ionban lévő kötések által bezárt szög	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion
14. Az ion gyakorisága a mészkőhegységekben	Nitrátion	<input type="text"/>	Karbonátion

E3. feladat (Általános kémia)**8 pont**

A fentebb felsorolt ionok közül mely(ek)re igaz, hogy...

- nem nemesgáz-szerkezetű:
- a legkisebb méretű:
- benne a 3d-pályákon 10 elektron van:
- nincsen benne 3s-pályán elektron:

E4. feladat (Szervetlen kémia)**18 pont**

Négy nemfémes elem (A, E, X, Z) a következő egyszerű vegyületeket képezi:

Hidrid	Oxid	Klorid
AH ₃	AO, AO ₂	ACl ₃
EH ₄	EO, EO ₂	ECl ₄
XH ₃	X ₄ O ₆ , X ₄ O ₁₀	XCl ₃ , XCl ₅
ZH ₂	ZO ₂ , ZO ₃	ZCl ₂ , Z ₂ Cl ₂

Add meg az elemek nevét és vegyjelét!

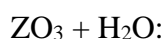
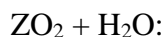
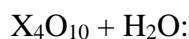
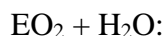
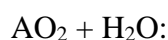
A:

E:

X:

Z:

Add meg a következő vegyületek vízzel való reakciójának a rendezett egyenletét! Az A, E, X, Z jelölések helyett a megfelelő vegyjeleket használd!



Számolás

Sz1. feladat

9 pont

Töltsd ki az alábbi táblázatot a hiányzó adatokkal!

	Tömeg (g)	Anyag- mennyiség (mol)	Molekulák száma	Atomok száma	Elemi részecskék száma		
					protonok	elektronok	neutronok *
CO ₂	80,0						
NH ₃			3,80·10 ²³				
H ₂ S		427					

* a leggyakoribb izotópokkal számolva

Sz2. feladat

12 pont

a) Mi az összegképlete annak az anyagnak, amelynek káliumtartalma 35,17 tömeg%, kéntartalma 28,84 tömeg%, és a már említett két elemen kívül csak oxigént tartalmaz? Ez a fehér kristályos anyag vízben jól oldódik, savas közegben pedig szintelen, szúrós szagú, mérgező gázt fejleszt. Borászatban, konzerviparban tartósítószerként használható.

b) Milyen gáz fejlődhet savas közegben? Írd fel a reakció egyenletét!

c) A használati útmutató szerint 5-10 g anyagot kell oldani 1 hl = 100 l vízben. Legfeljebb hány dm³ gáz képződhet 1 hl vízben oldáskor 25 °C-on és 10³ hPa nyomáson?

Sz3. feladat

12 pont

Egy 20 °C hőmérsékleten telített vas(III)-klorid-oldat sűrűsége 1,522 g/cm³. Ebből 10,00 cm³ térfogatú mintát vettünk ki és egy 200,0 cm³-es mérőlombikba töltve a mérőlombikot jelig töltöttük. Az oldat homogenizálása után 25,0 cm³-t kipipetázva a vasat ammóniaoldattal Fe(OH)₃ formában lecsaptuk. A csapadékot hamumentes szűrőpapíron leszűrtük, majd hamvasztás után 550-600 °C-on 30 percig izzítottuk. A kiizzított anyag tömege 0,4350 g.

a) Írd le a meghatározás reakcióegyenleteit! Jelöld a lecsapási és a mérési formát!

b) Számítsd ki a vas(III)-klorid oldhatóságát ezen a hőmérsékleten!

c) A csapadék szűrését követően addig kell mosni, amíg a lecsepegő szűrlet kloridionmentes nem lesz. Mivel lehet ezt ellenőrizni?

Sz4. feladat

10 pont

Két („A” és „B” jelű) főzőpohárban egyenlő tömegű kénsavoldat található, mindegyikben 50,00 g kénsav van. Az „A” jelű oldatot bizonyos tömegű vízzel elegyítve 16,00 tömeg%-os oldatot kapunk. A „B” jelű oldatban ugyanennyi tömegű kén-trioxid oldásával 40,50 tömeg%-os töménységű kénsavoldathoz jutunk.

a) Hány gramm tömegű kénsavoldat volt a főzőpoharakban?

b) Hány tömeg%-os volt az eredeti kénsavoldat?

c) Hány gramm a hozzáadott víz, illetve kén-trioxid tömege?

Sz5. feladat

7 pont

A Nemzetközi Doppingellenes Ügynökség tiltott anyagainak listáján két nemgáz (X és Y) is szerepel. Az X gáz Y gázra vonatkoztatott relatív sűrűsége nagyon közel van a 3:1 molarányú hidrogén-nitrogén elegy tiszta nitrogéngázra vonatkoztatott relatív sűrűségéhez (az eltérés mindössze 0,1%). Mi lehet az X és Y gáz?

1 1 H 1,008																	18 2 He 4,003
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
11 Na 22,99	12 Mg 24,30											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,06	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
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 72,64	33 As 74,92	34 Se 78,96	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 95,96	43 Tc -	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57 La 138,91	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po -	85 At -	86 Rn -
87 Fr -	88 Ra -	89 Ac -	104 Rf -	105 Db -	106 Sg -	107 Bh -	108 Hs -	109 Mt -	110 Ds -	111 Rg -	112 Cn -	113 Nh -	114 Fl -	115 Mc -	116 Lv -	117 Ts -	118 Og -

58 Ce 140,12	59 Pr 140,91	60 Nd 144,24	61 Pm -	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,93	66 Dy 162,50	67 Ho 164,93	68 Er 167,26	69 Tm 168,93	70 Yb 173,05	71 Lu 174,97
90 Th 232,04	91 Pa 231,04	92 U 238,03	93 Np -	94 Pu -	95 Am -	96 Cm -	97 Bk -	98 Cf -	99 Es -	100 Fm -	101 Md -	102 No -	103 Lr -

PONTÖSSZESÍTŐ

javító tanár:

	maximális	elért pont
E1.	10	
E2.	14	
E3.	8	
E4.	18	
Sz1.	9	
Sz2.	12	
Sz3.	12	
Sz4.	10	
Sz5.	7	
Összesen:	100	