



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



Nemzeti
Tehetség Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program és az Emberi Erőforrás Támogatáskezelő által meghirdetett NTP-TMV-M-22-B-0039 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

VERSENYZŐ AZONOSÍTÁSA:

55. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2023. február 23.

Fővárosi, megyei forduló – I. kategória

- Munkaidő:** 150 perc
Összesen: 150 pont
- ✓ A periódusos rendszer az utolsó oldalon található. A periódusos rendszert nyugodtan letépheted a feladatlap végéről, ha úgy könnyebben tudod használni. Ezt az utolsó oldalt nem kell beadnod.
 - ✓ Egyéb segédeszközként csak toll és számológép használható.
 - ✓ Az elméleti és a számolási feladatokat is a feladatlapon oldd meg!

		maximális	elért pont
PONTÖSSZESÍTŐ Az iskola, illetve a javító tanár tölti ki!	E1.	30	
	E2.	30	
	E3.	19	
javító tanár:	Sz1.	20	
	Sz2.	19	
	Sz3.	16	
	Sz4.	16	

Feladatkészítők: Bárány Zsolt Béla, Forgács József, Lente Gábor, Musza Katalin, Tóth Albertné,
Tóth Imre
Szerkesztő: Ósz Katalin (oszk@gamma.ttk.pte.hu)
Lektor: Várnagy Katalin

Feladatsor

Elmélet

Az elméleti feladatokat a feladatlapon oldd meg!

E1. feladat

30 pont

Légy **KREATÍV**! A következő sorokba egy-egy szakkifejezést kell írni. Ezek meghatározásai a táblázat alatt olvashatók. A szavak két-két betűje már be van írva. Egészítsd ki a hiányzókkal!

1.	K	R											
2.			K	R									
3.	K	R											
4.	K	R											
5.		K	R										
6.	K	R											
7.			K	R									
8.	K	R											
9.	K	R											
10.			K	R									

Meghatározások:

1. Korrózió elleni ötvöző fém az acélban.
2. Előtétszó, valamely mérőszámban a 10^{-6} szorzótényező helyett szerepelhet.
3. Benzolszármazék metil- és hidroxil-csoporttal. A brómkrezolzöld nevű sav-bázis indikátor is ennek egy származéka.
4. Nemesgáz.
5. A legegyszerűbb telítetlen karbonsav (prop-2-énsav) triviális neve. Nevének első fele a fürdőszobai kádak anyaga, második fele a vegyület kémhatására utal.
6. A kőolajipar fontos művelete: hosszú szénláncú alkánok hőközléssel előidézett lánctüredézése. Angolul: *cracking*.
7. Domború lencsét tartalmazó optikai eszköz apró tárgyak nagyítására.
8. Elegyek komponenseinek a szétválasztására alkalmas, az eltérő adszorpción alapuló berendezés. Ismeretes például gáz-, folyadék-, gél-, papír- vagy vékonyréteg-....
9. Vannak olyan szilárd anyagok, amelyek szerkezete szabályosan ismétlődő részekből (ún. elemi cellákból) áll; az ilyen térbeli szerkezet neve.
10. Az óriásmolekulák másik neve természetes és mesterséges polimerek esetén.

A K és R egymás utáni mássalhangzók az előző oldal megfejtéseinél minden szóban előfordultak, mint ahogyan a KRENNERIT, KRIZOTIL és KRIOLIT ásványnevekben is. A következőkben ezzel a három ásvánnyal kapcsolatban olvashatók állítások. Az **A**, **B**, **C**, **D** vagy **E** betűk valamelyikét írd a megfelelő mondat előtti üres cellába!

- A krennerit; AuTe_2
- B krizotil (fehér azbeszt); $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$
- C kriolit (grönlandi pát); Na_3AlF_6
- D mindhárom
- E egyik sem

	Tartalmaz félfém besorolású elemet.
	Az ásványt alkotó atomok fele oxigén.
	Alkotóelemeinek tömegaránya 200:259.
	0,1 MPa nyomáson, 298 K hőmérsékleten olvadék állapotú.
	Elem.

A következő kérdések a **Kr** vegyjelű elemre, azaz a kriptonra vonatkoznak. Minden kérdés után karikázd be az egyetlen helyes választ!

Milyen a halmazállapota szobahőmérsékleten?

- A) Szilárd. B) Folyékony. C) Gáz. D) Plazma.

Milyen rácsban kristályosodik, ha megszilárdul?

- B) Semmilyenben. B) Molekularács. C) Atomrács. D) Fémrács.

Mi a vegyérték-elektronhéjának a szerkezete?

- A) $3s^23p^63d^{10}$ B) $4s^24p^64d^{10}$ C) $3s^23p^6$ D) $4s^24p^6$

Mennyi lehet az olvadáspontja?

- A) -292 °C B) -157 °C C) 4 °C . D) 273 °C

Mennyi lehet a leggyakoribb izotópjának a tömegszáma?

- A) 36 B) 84 C) 120 D) 238

E2. feladat**30 pont**

Az alábbi táblázat első oszlopában a mellette levő oszlopban szereplő molekulákban a nemkötő és kötő elektronpárok hányadosa szerepel. Töltsd ki a táblázat üres celláit: a megadott molekuláknál határozd meg a hányados értékét; a megadott hányados esetén írd olyan molekulá(ka)t (molekulaképlettel megadva), amelyre az teljesül. **A 2. oszlop minden üres cellájába csak egy megoldást írd!** Ha több molekula képlete szerepel egy cellában, akkor az első képletet tekintjük a megoldásnak!

$\frac{\text{nemkötő elektronpárok száma}}{\text{kötő elektronpárok száma}}$	Molekula (képlettel megadva):
0	
1/3	
	CH ₄ O
	CH ₂ O
	CO
1	
	SO ₂
	O ₂
	CHF ₃
3	
	F ₂

E3. feladat**19 pont**

Hasonlítsd össze a következő mennyiségeket (tegyél középre >, = vagy < jelet)!

Kötésszög a bór-trifluorid molekulában		Kötésszög a bór-triklorid molekulában
Kötéstávolság a bór-trifluorid molekulában		Kötéstávolság a bór-triklorid molekulában
Kötésszög a kén-dioxid-molekulában		Kötésszög az ammóniamolekulában
A titánatom mérete		A rézatom mérete
Az argonatom sugara		A kalciumion sugara
A xenonatom sugara		A jodidion sugara
A Si oxidációs száma a kvarcban		A S oxidációs száma a kénessavban
A foszforatom mérete		Az oxigénatom mérete
Az arzén első ionizációs energiája		A hélium első ionizációs energiája
Párosítatlan elektronok száma a szénatomban		Vegyértékelektronok száma a szénatomban
Párosítatlan elektronok száma a rubídiumatomban		Vegyértékelektronok száma a rubídiumatomban
Az alumíniumion töltésszáma		A stronciumion töltésszáma
A fluoridion töltésszáma		A hidridion töltésszáma
A kálium első ionizációs energiája		A magnézium első ionizációs energiája
Az oxigén elektronegativitása		A szén elektronegativitása
Az cézium elektronegativitása		A hidrogén elektronegativitása
Kötésszög a szén-dioxid-molekulában		Kötésszög a kén-dioxid-molekulában
A réz oxidációs száma a Cu_2O -ban		A réz oxidációs száma a CuCl_2 -ban
50 nm átmérőjű szilárd szemcse		0,05 μm átmérőjű szilárd szemcse

Számolás

A számolási feladatokat a feladatlapon oldd meg!

Sz1. feladat

20 pont

A királyvíz a salétromsav és a hidrogén-klorid 1:3 anyagmennyiségarányú keveréke. $100,0 \text{ cm}^3$ térfogatú, $1,23 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű királyvizet készítünk tömény salétromsav- és sósavoldat elegyítésével.

- Hány cm^3 oldatra van szükség az egyes savakból?
- A víz a királyvíznek hány tömegszázalékát és anyagmennyiségsházalékát (molszázalékát) teszi ki?

A tömény salétromsavoldat 67,5 tömegszázalékos, sűrűsége $1,41 \text{ g/cm}^3$; a tömény sósavoldat 36,0 tömegszázalékos, sűrűsége $1,18 \text{ g/cm}^3$.

Sz2. feladat**19 pont**

A kereskedelmi forgalomban „Klórmez” néven kapható fertőtlenítőszer kalcium-hipokloritot (Ca(OCl)_2), oltott meszet (kalcium-hidroxid) és kalcium-kloridot tartalmaz. A klórmez elemek szerinti tömegszázalékos összetétele: 39,1% Ca, 19,2% O, 40,9% Cl és 0,8% H. Határozd meg a klórmez tömegszázalékos összetételét a nevezett vegyületekre nézve!

Sz3. feladat**16 pont**

Homokkal szennyeződött rézgálicot (kristályos réz(II)-szulfát) átkristályosítással kívántunk megtisztítani. A szilárd keverék 100,0 grammjából 80 °C-os telített „oldatot” készítettünk, majd azon melegében leszűrtük. A megszáradt szűrőpapír tömegnövekedéséből megtudtuk, hogy a bemért átkristályosítandó mintában a homok 3,5 tömegszázalékos szennyezettséget okozott. A meleg oldatból 15 °C hőmérsékletre való lehűtés során 71,3 g rézgálic kristályosodott ki, és 105,4 g oldat maradt vissza.

- Hány gramm víz kellett a 80 °C-os telített oldat készítéséhez?
- A rézgálic hány %-át kaptuk vissza az átkristályosítás során?
- Mennyi a rézgálic oldhatósága *kristályos réz(II)-szulfát tömege / 100 gramm víz* egységben az átkristályosítás (15 °C) hőmérsékletén?
- Hány kristályvizet tartalmaz a rézgálic? A válaszodat számolással támaszd alá!

Oldhatóság 80 °C-on: 53,6 g $CuSO_4$ / 100 g víz

Sz4. feladat**16 pont**

4,5389 mol/dm³ koncentrációjú salétromsavoldat 1,2415 grammjához 12,2376 gramm vizet adtunk, majd megtráltuk 0,2313 mol/dm³ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal. Az ekvivalenciapontig a fogyás 21,30 cm³ volt.

- a) Mennyi a salétromsavoldat sűrűsége?
- b) Mennyi a salétromsavoldatban a salétromsav tömegszázaléka?
- c) Mennyi a salétromsavoldatban a különböző atomok tömegszázaléka?

Ezt a periódusos rendszert tartalmazó utolsó lapot nyugodtan tépd le a feladatsorról,
 hogy könnyebben tudd használni. Ezt a lapot nem kell beadnod a verseny végén.

18

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