



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



DEBRECENI
EGYETEM



Nemzeti
Tehetség Program

A program részben a Kulturális és Innovációs Minisztérium megbízásából a Nemzeti Tehetség Program által meghirdetett NTP-TMV-M-23-B-0040 azonosító számú pályázati támogatásból valósul meg.

Tanuló neve:

Kategóriája:

Iskolája:

Osztálya:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

56. Irinyi János Országos Középiskolai Kémiaaverseny

2024. január 18.

Iskolai forduló – I.A, I.B és I.C kategória

Munkaidő:

120 perc

Összesen:

100 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!

PONTÖSSZESÍTŐ Az iskola, illetve a javító tanár tölti ki!		maximális	elért pont
		E1.	15
	E2.	12	
	E3.	17	
	E4.	10	
	E5.	12	
javító tanár:	Sz1.	5	
	Sz2.	9	
	Sz3.	6	
	Sz4.	7	
	Sz5.	7	

Feladatkészítők: Bárány Zsolt Béla, Forgács József, Lente Gábor, Sipos Pál, Tóth Albertné, Tóth Imre

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

Lektorok: Musza Katalin, Tóth Imre, Várnagy Katalin

Feladatsor

Elmélet

Az elméleti feladatokat (E1-E5) a feladatlapon oldd meg!

E1. feladat

15 pont

Tekintsük a **periódusos rendszer harmadik periódusának elemeit!** A kérdésekre az elem vegyjele, vagy vegyületének képlete beírásával kell válaszolnod. Egy-egy kérdésnél több jó megoldás esetén is csak egy jó választ adj meg!

Kérdés:	Válasz:
1) Melyik atomnak van 3 vegyértékelektronja?	
2) Melyik atomnak van alapállapotban 3 párosítatlan elektronja?	
3) Melyik elem atomjai a legnagyobb méretűek (átmérőjük)?	
4) Mely elem molekulárácsában rezegnek atomok a rácspontokon?	
5) Melyik elem sűrűsége a legkisebb a periódusban?	
6) Melyik nemfémes elemnek van XH_3 összetételű vegyülete?	
7) Melyik elem hidrogénnel alkotott vegyületében van a legtöbb nemkötő elektronpár?	
8) XO_2 összetételű vegyületben mi lehet X?	
9) Standard körülmények között melyik elem fordul elő atomrácsban és molekulárácsban egyaránt?	
10) Mely elem nyolcatomos molekuláinak halmazában van diszperziós kölcsönhatás?	
11) Melyik alapállapotú atomnak van 2 párosítatlan vegyértékelektronja?	
12) Milyen vegyjel írható X helyébe, hogy az ismert XO_4^{3-} -aniont kapjuk?	
13) A 3. perióduson belül melyik atomnak a legkisebb az elektronegativitása?	
14) A 3. periódusban melyik atomnak van a legkisebb második ionizációs energiája?	
15) Mi annak a két elemből álló vegyületnek a képlete, amelynek mindkét alkotó eleme a 3. periódusban található?	

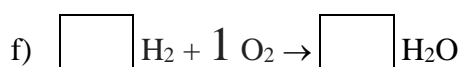
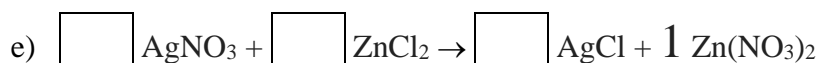
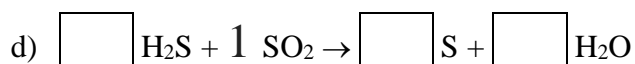
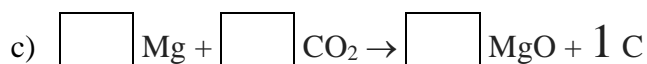
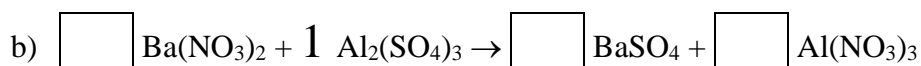
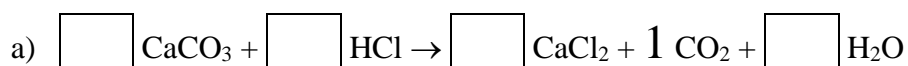
E2. feladat**12 pont**

Töltsd ki a táblázatot megjelölt feltételeknek megfelelő molekulák összegképletével! Minden sorban három molekula összegképletét kell feltüntetni!

Információk a molekulákról:		Az információknak megfelelő molekulák összegképlete:		
Tartalmaznak négyvegyértékű atomot.	A molekulában található kötő és nemkötő elektronpárok számának összege 4.			
Három atommagot tartalmaznak.	Poláris molekulák.			
Lineáris alakú molekulák.	2 darab pi-kötést tartalmaznak.			
Elemmolekulák.	Csak szigma-kötést tartalmaznak.			

E3. feladat**17 pont**

Rendezd a következő reakcióegyenleteket! Néhány együtthatót előre beírtunk, ezeket ne változtasd meg, és ha valamelyik együttható értéke 1, azt is írd be!



Az előzőekben rendezett reakciók közül sorold fel az alábbi reakciótípusoknak megfelelő reakció(k) betűjelét (a, b, c, d, e és/vagy f)! Ugyanaz a reakció/betű több helyre is kerülhet! Ügyelj arra, hogy a rossz válaszáért pontlevonás jár!

- Sav-bázis reakció:
- Redoxireakció:
- Csapadékképződéssel járó reakció:
- Gázfejlődéssel járó reakció:
- Durrangáz reakció:

E4. feladat

10 pont

Tedd ki a megfelelő relációjelet (< vagy > vagy =) a középső, üres oszlopba!

A hidrogén ismert izotópjainak száma		Egy hidrogénatom protonjainak száma
Egy ^{18}O -atom neutronjainak száma		Egy ^{19}F -atom neutronjainak száma
Kötésszög a metánmolekulában		Kötésszög a vízmolekulában
A kénmolekula atomjainak száma		Az ammóniamolekula atomjainak száma
A kalcium elektronegativitása		A nitrogén elektronegativitása
1,00 gramm kén-dioxid anyagmennyisége		1,00 gramm szén-dioxid anyagmennyisége
Az oxidionban előforduló elektronok száma		Az oxóniumionban előforduló elektronok száma
Az alapállapotú nikkelatom párosítatlan elektronjainak száma		Az alapállapotú krómatom párosítatlan elektronjainak száma
A rézatom lezárt elektronhéjainak száma		A cinkatom lezárt elektronhéjainak száma
A hidrogén-klorid-molekula polaritása		A hidrogén-fluorid-molekula polaritása

E5. feladat**12 pont**

Rakd növekvő sorrendbe az alábbi részecskéket a megadott szempontok alapján!

1. Betöltött elektronhéjak száma:
Li, Al, Zn, H
2. Betöltött atompályák száma:
O, Ne, C, Mg
3. Részecske mérete:
 Na^+ , O^{2-} , Mg^{2+} , F^-
4. Egy részecskében lévő protonok száma: CH_4 , HBr, H_2O_2 , Xe
5. A molekula központi atomjánál lévő kötésszög:
 CO_2 , SO_3 , H_2O , SF_6
6. A molekulában található pi-kötések száma: SO_3 , H_2O , O_2 , CO

Számolás

A számolási feladatokat (Sz1-Sz5) a feladatlapon oldd meg!

Sz1. feladat

5 pont

Az atomi világ általánosan használt tömegegységét „unit”-nak nevezik. Ez a 12-es tömegszámú, 12,00 relatív atómtömegű szénizotóp tömegének pontosan 1/12-ed része. Számold ki, hogy a „unit” (jele: m_u) hány kilogrammnak felel meg?

Sz2. feladat**9 pont**

A kén-dioxid szobahőmérsékleten gáz-halmazállapotú ugyan, de légköri nyomáson már $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on cseppfolyósodik. A folyékony kén-dioxid sűrűsége ilyen körülmények között $1,46\text{ g/cm}^3$. Ezen a hőmérsékleten a szilárd ammónium-rodanid (NH_4SCN) jól oldódik folyékony kén-dioxidban, a telített oldat teljes kéntartalma 48,17 tömegszázalék. Hány gramm ammónium-rodanidot lehet feloldani 100 cm^3 folyékony kén-dioxidban $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on?

Sz3. feladat**6 pont**

Az almalé összetett oldat, amelynek egyik lényeges komponense az almasav. Egy különösen finom almalé $25,0 \text{ cm}^3$ -ében $0,145 \text{ g}$ almasav van. Ugyanennek az almalének $10,0 \text{ cm}^3$ -ében az almasav anyagmennyisége $0,433 \text{ mmol}$.

- a) Mennyi az almasav moláris tömege?
- b) Egy darab alma $0,4 \text{ gramm}$ almasavat tartalmaz, és ez a gyártási folyamat során mind belekerül az almalébe. Hány deciliter finom almalevet lehet készíteni egy darab almából? (A finom almalevet nem hígítják, csak az alma kipréselt levét tartalmazza.)

Sz4. feladat**7 pont**

Egy ötvözet réz, cink és ón kihűlt olvadék-keveréke. Az ón az ötvözet tömegének 56,79 százalékát teszi ki. Az ötvözetben a réz- és cinkatomok aránya 3:4. Határozd meg az ötvözetben az alkotó fématomok számarányát (Cu:Zn:Sn)!

Sz5. feladat**7 pont**

Egy szőlőcukoroldat ($C_6H_{12}O_6$) 0,400 tömegszázalék szenet tartalmaz. Hány tömegszázalék szőlőcukrot tartalmaz a vizes oldat?

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														O 16,0	F 19,0	Ne 20,2
11	12																18
Na 23,0	Mg 24,3														S 32,1	Cl 35,5	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 -				