

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.

Tanuló neve:

Kategóriája:

Iskolája:

Osztálya:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Jelöld -szel, hogy a differenciált elméleti (DE) feladatokból a SZERVETLEN, vagy a SZERVES KÉMIA témakörű feladatokat választod-e! Csak egyfélét választhatsz, a feladatokat nem lehet „vegyesen” megoldani. Csak az alább bejelölt témakörnek megfelelő elméleti feladatmegoldásaidat fogjuk kijavítani és pontozni, a másikat nem, akkor sem, ha helyes lenne a megoldás!

Választott témakör a DE1-DE2. differenciált elméleti

SZERVETLEN

feladatoknál: Kérjük, hogy csak az egyiket X-eld be!

SZERVES

55. Iridy János Országos Középiskolai Kémiaverseny

2023. január 12.

Iskolai forduló – II. 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		maximális	elért pont	
		DE1.	21 (SZERVETLEN) vagy 23 (SZERVES)	
Az iskola, illetve a javító tanár tölti ki!		DE2.	20 (SZERVETLEN) vagy 18 (SZERVES)	
		E3.	21 (MINDENKINEK)	
javító tanár:		Sz1.	10	
		Sz2.	12	
		Sz3.	9	
		Sz4.	7	

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 (DE1, DE2 és E3) a feladatlapon oldd meg!

DE1. feladat (SZERVETLEN KÉMIA)

21 pont

Jelöld be, hogy az adott gázra igaz (I) vagy hamis (H) az állítás! Ügyelj arra, hogy rossz válaszáért pontlevonás jár!

	Cl ₂	SO ₂	CO ₂	NH ₃	H ₂	HCl
1. Színtelen:						
2. Szagtalan:						
3. Reagál vízzel:						
4. Van olyan reakciója, amelyben oxidálódik:						
5. Van olyan reakciója, amelyben redukálódik:						

Írj egy-egy példát reakcióegyenlettel a táblázatban megadott kémiai változásokra!

- A 3. kérdésnél I-vel jelölt egyik gáz vízzel való reakciójának egyenlete:

- A 4. kérdésnél I-vel jelölt egyik gáz reakciója, ahol az adott gáz oxidálódik:

- Az 5. kérdésnél I-vel jelölt egyik gáz reakciója, ahol az adott gáz redukálódik:

DE2. feladat (SZERVETLEN KÉMIA)**20 pont**

A táblázatban olvasható állítások az alább felsorolt elemekre és szervesetlen vegyületekre vonatkoznak. Minden állítás mellé írd be két olyan anyag kémiai jelét, amelyre igaz az adott állítás! A lehetséges elemek és vegyületek:

ammónia, fluor, hidrogén, hidrogén-klorid, kénsav, nitrogén-dioxid, szén, szén-monoxid, szilícium-dioxid, víz.

	A két anyag kémiai jele:	
Vízben elhanyagolható mértékben oldódik.		
Elvégezhető vele a szökőkút-kísérlet.		
Szilárd halmazállapotban atomrácsban kristályosodik.		
Szilárd halmazállapotban a molekulái között hidrogénkötés van.		
A vizes oldatában (vagy a vízzel való reakciójában keletkező oldatban) az oxóniumionok koncentrációja nagyobb, mint a desztillált vízben.		
Tiszta állapotban nem színtelen.		
Nátrium-hidroxid-oldattal reakcióba lép.		
Káliummal reakcióba vihető.		
A molekulájában legalább négy darab nemkötő elektronpár van.		
A levegőnél kisebb a sűrűsége.		

DE1. feladat (SZERVES KÉMIA)**23 pont**

Jelöld be, hogy az adott szénhidrogénre igaz (I) vagy hamis (H) az állítás! Ügyelj arra, hogy rossz válaszáért pontlevonás jár!

	metán	benzol	izoprén	ciklohexán	but-2-én	etin
1. Gáz-halmazállapotú:						
2. Éghető:						
3. Telített vegyület:						
4. Van cisz-transz izomerje:						
5. Aromás:						

Válaszolj az alábbi kérdésekre, melyek a fenti táblázatban vastag betűvel felsorolt szénhidrogénekkal kapcsolatosak.

- A 2. kérdésnél valamelyik I-vel jelölt szénhidrogén égésének az egyenlete (csak egy egyenletet írd!):

- A 4. kérdésnél valamelyik I-vel jelölt szénhidrogén esetén a cisz-transz izomerek szerkezeti képlete:

- A fenti táblázatban felsorolt vegyületek közül két-két szénhidrogénnek megegyezik a tapasztalati képlete. Melyik ez a két vegyületpár, és mi a tapasztalati képletük?

tapasztalati képlet:		
a vegyületpár neve: és és

DE2. feladat (SZERVES KÉMIA)**18 pont**

A táblázatban olvasható állítások szénhidrogénekre vonatkoznak. Minden állítás mellé az üres cellák számától függően írd két vagy három olyan vegyület pontos nevét, amelyre igaz az adott állítás!

	A két vagy három szénhidrogén <u>pontos neve</u>:
Égése közben korom képződik.	
Konjugált kettőskötéseket tartalmaz.	
Pontosan két pi-kötést tartalmaz.	
Jellemző reakciója a szubsztitúció.	
A földgázban előfordul.	
A vízáddíciója során alkalmazni kell a Markovnyikov-szabályt.	
Molekulájának minden atomja ugyanabban a síkban (<u>nem vonalban!</u>) helyezkedik el.	

E3. feladat (MINDENKINEK)

21 pont

Soronként egy 7 betűs kémiai kifejezést kell beírnod a nyíl utáni, vastaggal bekeretezett jobb oldali oszlopban. Azonban annyit segítünk, hogy a 7 betűs kémiai szakszó betűi a vele azonos sorban lévő két rövidebb szó betűinek a keveréke. A kis- és nagybetűk egyenértékűek.

Példa: Meghatározás:

tóban élő + (latin) perc rövidítve → emlősök optimális működéséhez szükséges szerves vegyület

Megoldás:

T	A	V	I
---	---	---	---

 +

M	I	N
---	---	---

 →

V	I	T	A	M	I	N
---	---	---	---	---	---	---

Írd be az alábbi táblázat vastagon bekeretezett részének minden sorába a 7 betűs kémiai kifejezést! Ha a segítség nélkül is sikerül megoldanod a feladványt, akkor a két rövidebb szót nem is szükséges beírnod, anélkül is maximális pontot kapsz; de ha nincs meg a 7 betűs megoldás, akkor a helyesen beírt segítő szavak is érnek valamennyi pontot.

Miután kitöltötted a vastaggal bekeretezett táblázatot, a sötétszürke háttérrel kiemelt betűk függőlegesen összeolvasva egy újabb szót adnak: a molekulák halmazában fellépő kémiai kötés nevét. Milyen kémiai kötésre gondoltunk?

1.					+				→						
2.					+				→						
3.									+						
4.									+						
5.									+						
6.									+						
7.									+						
8.									+						
9.									+						
10.									+						

Meghatározások:

1. a berillium rendszáma + ilyen fal erősíti az épületet → a szén allotróp módosulata
2. textíliák átmeneti varrása + valamitől eltérő → fémek szabályos szerkezete
3. zokszó, elmondott sérelem + a foszfor vegyjele → zsírsav sója
4. elnyerte büntetését + a 67-es rendszámú elem jele → OH-csoportos telített szerves vegyület
5. ajak + rövid módszer → a zsiradékokra jellemző számszerűség
6. a hővel való kapcsolatra utaló görög eredetű szó + lombos, magas törzsű növény → kettős jellemű
7. az egyik úszásnem + az Inorganica Chimica Acta című kémiai folyóirat névének a rövidítése (ugyanaz: becézett Ilona) → a szappan mosóhatása ennek képződésével értelmezhető
8. ritkán, esetenként + logaritmus rövidítése → sóképző elem
9. állami pénzbevétel + a 602 római számmal → telítetlen vegyületek reakciója
10. gondolkodó szervem + az „n” betű görög megfelelője, jele v → szintetikus előállított makromolekuláris anyag

Számolás

A számolási feladatokat (Sz1- Sz4) a feladatlapon oldd meg!

Sz1. feladat

10 pont

Az ammónia légköri nyomáson -33 °C -on cseppfolyósodik és számos anyagnak jó oldószere, így például az ammónium-kloridnak is. Egy így készített oldat teljes nitrogéntartalma 59,9 tömeg%. Hány tömeg%-os az oldat ammónium-kloridra nézve?

Sz2. feladat**12 pont**

A periódusos rendszer valamely főcsoportjában egymás közvetlen szomszédságában (alatt/felett) van két elem. Jelölje az egyiket „A”, a másikat „B”. A két elem egy-egy formailag megegyező összetételű vegyületét a következő adatok jellemzik:

- a) Az „A” elem tömege a vegyület tömegének 34,6 %-a, a vegyület 61,5 tömegszázaléka oxigén, a többi hidrogén.
- b) A „B” elem a megegyező összetételű vegyületben 17,5 tömegszázalékban van jelen.

Határozd meg a két ismeretlen elemet! Határozd meg a két elem vegyületének a képletét!

Sz3. feladat**9 pont**

Egy zárt tartályban hidrogén- és metángázt keverünk össze. A gázelegy azonos állapotú héliumgázra vonatkoztatott sűrűsége 2,25.

a) Határozd meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

Az eredeti gázeleggyel azonos állapotú és térfogatú szén-monoxidot vezetünk be a tartályba.

b) Határozd meg az új gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

Az új gázelegyet maradéktalanul elégetjük.

c) Határozd meg, hogy a háromkomponensű gázelegy teljes égéséhez szükséges azonos állapotú oxigéngáz térfogata hányszorosa az eredeti gázelegyének!

Sz4. feladat**7 pont**

A szén égéshője 1000 °C-on $-394,3$ kJ/mol, a vas égéshője (amely vas(III)-oxidot eredményez és egy mol égetendő anyagra vonatkozik) $-428,9$ kJ/mol ugyanezen a hőmérsékleten. Számold ki annak a folyamatnak a reakcióhőjét 1000 °C-on, amelyben az elemi szén redukálja a vas(III)-oxidot elemi vas és szén-dioxid képződése közben!

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 -				