



## XL. Irinyi János Középiskolai

### Kémia Verseny

2008. február 6.

Iskolai forduló

I.a, I.b, I.c és III. kategória



Magyar Kémikusok  
Egyesülete

Periódusos rendszer a feladatlap 4. oldalán található, egyéb segédeszközként csak számológép  
használható. Munkaidő: 120 perc Összpontszám: 100

1. Töltse ki az alábbi táblázatot! Vegye figyelembe, hogy minden molekula tartalmaz hidrogént is!

11 pont

Név	Képlet	Elektronok összes száma	Sigma- kötések összes száma	Pi-kötések összes száma	Alak	Kötésszög
		10				107°
metán						
	HCN					
		10			V-alak	

2. Töltse ki az alábbi táblázatot

16 pont

	nátrium		klór
Írja le és rajzolja fel „cellás ábrázolással” a nátrium- és a klóratom vegyértékhéjának elektronszerkezetét!			
Írja le és rajzolja fel „cellás ábrázolással” a nátriumion és a kloridion teljes elektronszerkezetét			
Milyen változás történt az egyes atomokkal miközben ionná alakultak?			
Hogyan nevezzük a fenti folyamatban fellépő energiaváltozást?			
Milyen rácsban kristályosodnak és mi a rácsösszetartó erő?	nátrium	nátrium-klorid	klór
Milyen halmazállapotban vezetik az elektromos áramot?			
Mi történik ha fenti anyagok vízbe kerülnek szobahőmérsékleten? Ahol kémiai reakció történik írjon reakcióegyenletet!			

3. Keressen a szén-monoxiddal izoelektronos (azonos elektronszámú) elemmolekulát!  
Hasonlítsa össze a szén-monoxidot és a talált elemet!

9 pont

	CO	X <sub>2</sub>
név	-----	
protonok száma a molekulában		
elektronok száma a molekulában		
vegyértékelektronok számának összege a molekulát létrehozó atomokban		
nemkötő elektronpárok száma a molekulában		
szigma-kötések száma a molekulában		
pi-kötések száma a molekulában		
datív kötések száma a molekulában		
élettani hatás		

4. A táblázat kitöltésével határozza meg 7 fém vegyjelét, vegyületének képletét valamint a fématomban lévő párosítatlan elektronok számát!

14 pont

Vegyjel	Op. (°C)	Sűrűség g/cm <sup>3</sup>	Párosítatlan e <sup>-</sup> -ok száma	Vegyülete	Vegyület képlete	A fémre vonatkozó megjegyzés
	419	7,14		szfalerit		Esőcsatornák készítésére is használják
	842	1,55		mészkö		Sói a lángot téglavörösre festik
	1246	7,21		barnakő		Laboratóriumban különböző vegyületeit előszeretettel használják oxigén előállításra
	63	0,89		hamuzsír		Égéskor a lángot ibolya színűre festi
	1538	7,86		hematit		Vér hemoglobinjának alkotórésze
	962	10,49		pokolkő (lápisz)		Laboratóriumban különböző vegyületeit előszeretettel használják oxigén előállításra
	-39	13,53		cinnabarit		Ötvözeteit amalgámoknak nevezik

## Számítási feladatok

*Megjegyzés: Számítási hibánként 1-1 pont levonását javasoljuk.*

K1. A Holt-tenger sótartalma olyan magas, hogy az a magasabb rendű élőlények számára elviselhetetlen. Ugyanakkor ez a magas sótartalom több betegségre (pl. pikkelysömör) gyógyítólag hat.

Hazánkban egy 10 m hosszú, 5,0 m széles medence vizéhez hány tonna tengeri sót kellene adni, hogy a Holt-tengerhez hasonló 30 tömegszázalékos töménységű legyen a víz sótartalma, ha a megfelelően mély medencében 1,2 m magas a víz szintje?

*Összesen: 4 pont*

K2. „Fantasztikus világ tárult a felfedezők elé, amikor először léptek be a 100 méteres üregbe, ahol fatörzs vastagságú, víztiszta, 3 méteres magasságot is elérő máriaüveg kristályok tornyosultak a csillogó falakról lecsüngő, tenyérnyi kristályfürtök között a mexikói Santa Eulalia Bueno Tierra bányájában.” Az idézetben említett, hidrogént csak kristályvíz formájában tartalmazó ásvány tömeg%-os összetétele a következő: 2,33% hidrogén, 55,81% oxigén, 23,25% kalcium és 18,60% kén. Mi az ásványt alkotó kristályos vegyület összegképlete?

*Összesen: 6 pont*

K3. Valamely ismeretlen „x” elem atomja  ${}_{22}^{46}x$  rendszámmal és tömegszámmal jellemezhető. A vele azonos periódusban lévő szomszédos „y” atom neutronszáma eggyel tér el az „x” atométól.

Milyen lehetséges rendszámú és tömegszámú a kérdéses „y” atom?

*Összesen: 4 pont*

K4. Egy háromkomponensű gázelegy szén-monoxidot, nitrogént és egy ismeretlen összetételű szénhidrogéngázt tartalmaz. A gázelegy 4,48 g tömegű részlete 25,0 °C-on és standard nyomáson (101,3 kPa) 3,92 dm<sup>3</sup> térfogatot tölt be. A gázelegyet sztöchiometrikus mennyiségű oxigénben elégetve a füstgáz térfogatszázalékos összetétele: 70,0% szén-dioxid; 20,0% víz; 10,0% nitrogén.

- Mi az összegképlete az ismeretlen szénhidrogénnek?
- Határozza meg a kiindulási gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

*Összesen: 10 pont*

K5. Összeöntünk x tömegszázalékos nátrium-hidroxid-oldatot x tömegszázalékos sósavoldattal. Az összeöntés után keletkezett oldat 10,0 tömegszázalékos mind nátrium-hidroxidra mind nátrium-kloridra nézve. Adja meg x számértékét és azt, hogy milyen tömegarányban öntöttünk össze az oldatokat!

*Összesen: 14 pont*

K6. 400 g 15,0 tömeg%-os nátrium-karbonát-oldatunk van.

- Hány gramm vízmentes só oldjunk fel benne, hogy 20 °C-on telített oldatot kapjunk?  
Az oldhatóság 20 °C-on: 21,5 g vízmentes só / 100 g H<sub>2</sub>O
- Mennyi vizet párologtassunk el az eredeti oldatból, hogy 20 °C-on telített oldatot kapjunk?
- Mennyi vizet párologtassunk el az eredeti oldatból ahhoz, hogy az összes só kristályvizes alakban váljon ki? (1 mol só 10 mol vízzel kristályosodik.)
- Mennyi a 20 °C-on telített oldat anyagmennyiség-koncentrációja, ha sűrűsége 1,18 g/cm<sup>3</sup>?

*Összesen: 12 pont*