



## XLII. Irinyi János Középiskolai Kémia Verseny

2010. február 3.

Iskolai forduló

II.a, II.b, és II.c kategória



Magyar Kémikusok  
Egyesülete

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

1. Az alábbi táblázatban „A”-tól „G”-ig hét olyan anyagot (vegyületet vagy elemet) jelöltünk, amelyek moláris tömege közel azonos. A táblázat információi alapján döntse el, hogy az alábbi állítások közül melyik a helyes, illetve a megadott állítások mely anyagokra vonatkoznak! (A megadott táblázat kitöltése nem hiányos!) 15 pont

Az ismeretlen anyag	Elsőrendű kötés			A halmazában előforduló legerősebb másodrendű kötés		
	ionos	kovalens	fémcs	diszperziós	dipól-dipól kölcsönhatás	Hidrogén-kötés
A		X		X		
B	X					
C		X			X	
D		X				X
E			X			
F		X				X
G				X		

Allítás	igaz	hamis
Az „A” anyag forráspontja a legalacsonyabb		
A „B” anyag gáz halmazállapotú		
A „C” anyag rosszabbul oldódik vízben, mint a „D”		
A „D” anyag nehezen cseppfolyósítható		
Az „E” anyagból kiváló elektromos szigetelő készíthető		
Az „F” és „D” anyagok cseppfolyós állapotban jól elegyednek egymással		
A „G” anyag szobahőmérsékleten gáz halmazállapotú		

Allítás	Betű jel
Képviselője lehet elem	
Képviselője lehet vegyület	
Olvadéka vezeti az áramot	
Képviselője vízben oldódhat	

2. Adja meg a szerkezeti képletét egy-egy olyan telített szénhidrogénnek, amely

- csak primer szénatomokat tartalmaz,
- csak primer és tercier szénatomot tartalmaz,
- nem tartalmaz egyetlen primer szénatomot sem,

d) csak szekunder és terciér szénatomot tartalmaz,

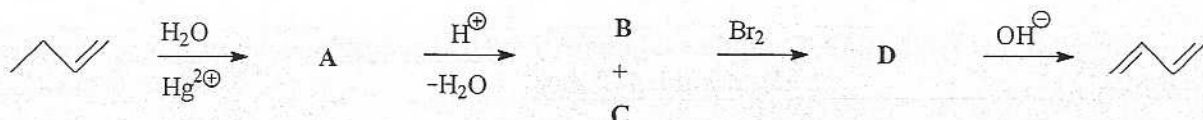
e) csak szekunder és kvaterner szénatomot tartalmaz!

Összesen 5 pont

3. Adja meg a szerkezeti képletét a benzol egy olyan nem gyűrűs izomerjének, amelyben csak egyfajta hidrogén van!

1,5 pont

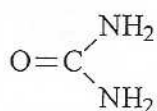
4. Adja meg az A, B, C, D vegyületek térszerkezeti képletét az alábbi reakciósorban!



4 pont

5. a) Adja meg a rajz szerinti első szénatom oxidációs számát, és ennek alapján állítsa sorrendbe a következő vegyületeket növekvő oxidáltsági állapotuk szerint!

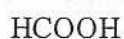
Összesen 12,5 pont



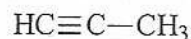
(a)



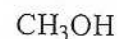
(b)



(c)



(d)



(e)

b) Írja le a fenti vegyületek reakcióját fém nátriummal! Ha nem reagál, azt is jelezze!

c) Írja le a fenti vegyületek reakcióját vízzel! Ha nem reagál, csak oldódik, ill. elegyedik, azt is írja le!

6. Rendelkezésére állnak a következő atomok: H, C, O. Ezek közül maximum 6 db atom felhasználásával szerkesszen 3-3 molekulát az alábbi szempontok szerint! Rajzolja fel a félkonstitúciós képletüket!

12 pont

a) Elemmolekula:

b) Egy darab  $\pi$ -kötés legyen benne:

c) Legalább három atomból álló apoláris molekula:

d) Lineáris alakú:

e) Valamennyi kötésszöge nagyobb legyen, mint  $109,5^\circ$  és kisebb, mint  $180^\circ$ :

f) Halmazában H-kötés alakulhat ki:

## Számítási feladatok

1. Egy sav vízben nagyon jól oldódik. Ha  $10 : 1,0$  anyagmennyiség-arányban öntjük össze a vizet és a savat, akkor fele akkora tömegszázalékos oldatot kapunk, mintha  $10 : 3,0$  arányban elegyítjük össze őket. Adja meg a sav moláris tömegét!

*Összesen: 6 pont*

2. Egy klórtartalmú szénhidrogén széntartalma  $56,34$  tömeg%, hidrogéntartalma  $10,33$  tömeg%.

- Határozza meg a szénhidrogén tapasztalati képletét!
- Mi lehet a molekulaképlete?
- Rajzolja fel a vegyület összes lehetséges királis konstitúcióját (félkonstitúciós képlettel)!

*Összesen: 8 pont*

3. A kén-trioxid meghatározott körülmények között kén-dioxidra bomlik. A reakcióterében az el nem bomlott kén-trioxid molekulák száma éppen negyede az összes molekuláénak.

- Milyen mértékű a bomlás?
- Mennyivel változott meg (%-ban kifejezve) a zárt reakcióter nyomása (azonos hőmérsékleten mérve)?
- Hány százalékos a kén-trioxid átalakulása akkor, amikor a keletkezett gázelegy sűrűsége éppen megegyezik a kén-dioxid sűrűségével azonos körülmények között?

*Összesen: 12 pont*

4. Amennyiben az acetilén hidrogénnel etén képződése közben reagál, mólónként  $174,5$  kJ hő szabadul fel. Ha a reakció teljes hidrogénezést eredményez, akkor egy mol acetilén telítődésekor  $311,2$  kJ hő termelődik.

- Határozza meg, hogy mekkora a  $C_2H_4(g) + H_2(g) = C_2H_6(g)$  folyamat reakcióhője!
- $100,0$  dm<sup>3</sup> ( $25,0$  °C  $101$  kPa) acetilént összekeverünk  $100,0$  dm<sup>3</sup> azonos állapotú hidrogénnel katalizátor jelenlétében. A felszabadult hőmennyiség  $644,5$  kJ. Adja meg a keletkezett gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

*Összesen: 9 pont*

5. Piritet (FeS<sub>2</sub>) pörköltünk, s a folyamat végén azt tapasztaltuk, hogy a szilárd fázis  $50,0$  tömeg % piritet tartalmaz. A pirit hány %-a alakult át?

*Összesen: 9 pont*

6. Az A alként a B telített, nyíltlángú, egyértékű alkohol víztelenítésével nyerték. Határozza meg az A és B vegyületek molekulaképletét, ha az A elemi analízisekor kapott széntartalom  $20,86\%$  ponttal magasabb volt, mint a B esetében!

*Összesen: 6 pont*