

Tanuló neve és kategóriája: Iskolája:

Osztálya:



XXXVIII. Irinyi János Középiskolai Kémia Verseny

2007. február 7.

Iskolai forduló
II.a, II.b kategória



Magyar Kémikusok
Egyesülete

Periódusos rendszer a feladatlap 4. oldalán található, egyéb segédeszközként csak számológép használható. Munkaidő: 120 perc Összpontszám: 90

1. Húzza alá minden sorban, hogy melyik értéke a legnagyobb a sor elején feltüntetett szempont szerint **8 pont**

Atomsugár	Na	K	Ca	F	Cl
Elektronegativitás	Na	K	Ca	F	Cl
Első ionizációs energia	Mg	Al	P	S	Ar
Ion méret	N^{3-}	P^{3-}	Na^+	Be^{2+}	Al^{3+}
Sűrűség	SiO_2	H_2O	NaCl	H_2SO_4	Hg
Forráspont	H_2	O_2	F_2	N_2	Cl_2
Elektromos vezetőképesség	NaCl	Mg	Si	H_2SO_4	Ag
Legnagyobb kötősszög a molekulában	H_2O	NH_3	CO_2	H_2S	SO_2

2. Töltse ki az alábbi táblázatot!

13 pont

	C_xH_x	C_xH_{2x}	C_xH_{2x}
Összegképlet			
II kötés	van	nincs	van
Metil-csoportok száma		nincs	
Szénatomok rendűsége			van negyed rendű szénatom
Szabályos neve			
Aláhúzással válaszd ki a jellemző reakciót	<u>szubsztitúció</u> addíció	szubsztitúció addíció	szubsztitúció addíció
Reakció 1:1 molarányú brómmal- a termék megnevezése			
Reakciókörülmények megnevezése			

3. Az alábbi kérdések a 11-es rendszámú, 23-as tömegszámú atomra vonatkoznak

15,5 pont

Hány db protont tartalmaz 3 mol atom? _____

Hány mol neutron tartalmaz $3 \cdot 10^{24}$ db atom? _____

Hány db atom tartalmaz $3 \cdot 10^{24}$ db elektront? _____ -

Melyik közvetlen szomszédjára (vagy szomszédjaira) igaz, hogy

- nagyobb a mérete _____
- nagyobb az ionizációs energiája _____
- nagyobb az elektronegativitása _____, mint a vizsgált atomnak?

Hányszoros és milyen töltésű ion képzésére mutat hajlamot az atom? _____

Mennyi a coulombokban kifejezett töltése 2 mol ionjának? ($Q_{\text{elektron}} = -1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$)

Hasonlítsa össze az atom és a belőle képezett ion méretét!

r_{atom} r_{ion}

Mennyi a rendszáma annak a nemesgáznak, amelynek elektronszerkezete megegyezik az adott ionéval?

4. Gázfejlesztő készülékben etilalkoholból és tömény kénsavból gázt állítunk elő. 8,5 pont

a) Mi a fejlődött gáz neve? Milyen színű a fejlődő gáz? Írja fel a folyamat reakcióegyenletét!

b) Hogyan lehet felfogni a gázt? Miért? _____

c) A gázt meggyújtjuk és a láng fölé száraz főzőpoharat teszünk. Mit tapasztalunk? Írjuk föl a fejlődött gáz égésének reakcióegyenletét!

d) Mit tapasztalnánk, ha az égő gáz fölé meszes vízzel kiöblített poharat tennénk?

e) A láng fölé fehér porcelánlemezt helyezve fekete koromréteg képződik. Mi ennek az oka?

f) A gázt brómos vízbe vezetjük. Mit tapasztalunk? Írjuk fel a reakcióegyenletet! Nevezzük el a terméket!

g) A fejlődött gázt kálium-permanganát oldatba vezetjük. Mit tapasztalunk?

Számítási feladatok

H1. Ónból és ólomból álló forrasztóon ötvözet 1,98 g-ja $4,88 \cdot 10^{23}$ db protont tartalmaz. Adja meg az ötvözet tömegszázalékos és mol százalékos összetételét!

Összesen: 9 pont

H2. Két gázhalmazállapotú szénhidrogén 4:3 molarányú keveréke az oxigéngáz sűrűségével, 3:4 molarányú keverékének sűrűsége a nitrogéngáz sűrűségével egyezik meg. Melyik ez a két szénhidrogén? A két gáz milyen molarányú keverékének elégetésével lesz a szén-dioxid-vízgőz anyagmennyiségének aránya 5:8?

Összesen: 9 pont

H3. Egy szemétegető 20 km-es sugarú környezetében átlagosan 2 cm-es eső esett. A csapadékot megvizsgálva a következő tulajdonságokat találták:

- a kálium-permanganát-oldatot nem színtelenítette el,
- ezüst-nitrát oldattal fehér csapadékot adott,
- kémhatása a pH skálán 4-es értéket mutatott.

A mért adatok alapján becsülje meg, hogy hány kilogramm PVC-t égethettek el azon a napon? Írja fel a reakcióegyenletet, ami alapján számol! Nevezze meg a reakció típusát!

Összesen: 8 pont

H4. Valamely gázkeverék szén-dioxidot, és ismeretlen összetételű telített szénhidrogént tartalmaz. A gázelegy átlagos moláris tömege 44,0 g/mol. Az 50,0 térfogat %-os gázelegy 11,0 grammját 1,40-szeres levegőfeleslegben elégetve 255,6 kJ hő fejlődött.

a) Hány %-os tömegváltozás következett volna be, ha égetés előtt a gázelegyet KOH- oldaton buborékolttatjuk át?

b) Határozza meg a szénhidrogéngáz képződéshőjét!

Képződéshők: Víz(g) -242 kJ/mol
Szén-dioxid -394 kJ/mol

Összesen: 9 pont

H5. A téli utak jégmentesítésére 1:5 tömegarányú kalcium-klorid : homok keveréket használtak a városok főbb útvonalain. 6 kg keverék kiszórását követően 2,02 kg tömegű 0°C-os hó és jég olvadt ugyanilyen hőmérsékletű vízzé, s keletkezett 1,365 g/cm³ sűrűségű telített CaCl₂-oldat.

- a) Hány tömeg %-os a 0°C-os oldat?
- b) Mennyi az oldat anyagmennyiség koncentrációja?
- c) Mennyi a CaCl₂ oldáshője egységben?
- d) Mennyi az oldat fagyáspontja?

További adatok:

A jég olvadáshője 335 kJ/kg

Összefüggés az oldat fagyáspontja és az oldószer 1000 grammjára jutó oldott anyag (n) anyagmennyisége között:

n(mól)	0	0,53	1,07	1,61	2,15	2,68	3,22	3,76	4,30	4,83	5,30	5,91	6,45	6,98	7,52
t (°C)	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	-10	-11	-12	-13	-14

Összesen: 10 pont