

Megoldás:

i	n	d	i	k	á	t	o	r		
			A	v	o	g	a	d	r	o
e	x	t	r	a	k	c	i	ó		
o	k	t	á	n	s	z	á	m		
	a	s	z	t	á	c	i	u	m	
	i	n	z	u	l	i	n			
			a	m	o	r	f			

Összesen: 8 pont

E2. Szervetlen kémia (21 pont)

(1) Tedd ki a megfelelő relációjelet (<;>;=) az állítások közé.

a magnézium első ionizációs energiája		a kalcium első ionizációs energiája
a nátriumatom sugara		a káliumatom sugara
a brómatom sugara		a bromid ion sugara
a nátriumion sugara		a nátriumatom sugara
a klór elektronegativitása		a jód elektronegativitása
2 dm ³ standardállapotú oxigén tömege		0,5 mol oxigéngáz tömege
a kálium elektronegativitása		a kén elektronegativitása
a kötési energia a C–C kötésben		a kötési energia a C=C kötésben
a kloridion sugara		a bromidion sugara
3 g szénben az atomok száma		0,25 mol metánban a molekulák száma

Minden helyes megoldás 1 pont.

Összesen: 10 pont

Megoldás:

a magnézium első ionizációs energiája	>	a kalcium első ionizációs energiája
a nátriumatom sugara	<	a káliumatom sugara
a brómatom sugara	<	a bromid ion sugara
a nátriumion sugara	<	a nátriumatom sugara
a klór elektronegativitása	>	a jód elektronegativitása
2 dm ³ standardállapotú oxigén tömege	<	0,5 mol oxigéngáz tömege
a kálium elektronegativitása	<	a kén elektronegativitása
a kötési energia a C–C kötésben	<	a kötési energia a C=C kötésben
a kloridion sugara	<	a bromidion sugara
3 g szénben az atomok száma	=	0,25 mol metánban a molekulák száma

Minden helyes megoldás 1 pont.

Összesen: 10 pont

(2) Tegyéél + jelet a táblázatba, ha az igaz állítás.

	O ₂	H ₂ O	HCl
Standard körülmények között folyadék			
Szintelen, szagtalan gáz			
Molekulájában 1 σ kötés van			
Molekulájában 4 nemkötő elektronpár van			
Molekulái között hidrogénkötés van			
Szilárd állapotban molekularácsos szerkezetű			
Molekulája V-alakú			
Dipól-dipól kötésre semmilyen halmazállapotban sem képes			

Minden helyes válasz 1 pont, a rossz helyre tett „+” 1 pont levonást jelent, de a feladatra adott összpontszám nem lehet negatív.

Összesen 11 pont

Megoldás:

	O ₂	H ₂ O	HCl
Standard körülmények között folyadék		+	
Szintelen, szagtalan gáz	+		
Molekulájában 1 σ kötés van	+		+
Molekulájában 4 nemkötő elektronpár van	+		
Molekulái között hidrogénkötés van		+	
Szilárd állapotban molekularácsos szerkezetű	+	+	+
Molekulája V-alakú		+	
Dipól-dipól kötésre semmilyen halmazállapotban sem képes	+		

Minden helyes válasz 1 pont, a rossz helyre tett „+” 1 pont levonást jelent, de a feladatra adott összpontszám nem lehet negatív.

Összesen 11 pont

E3. Szerves kémia (20 pont)

Töltsd ki a táblázatot.

	szén-monoxid	etin (acetilén)
Szerkezeti képlete		
σ kötések száma		
π kötések száma		
Nemkötő elektronpárok száma		
A szénatom oxidációs száma		
Tökéletes égése (reakcióegyenlet)		
Reakciója hidrogénnel (egyenlet)		
a termék neve		

Egy tetszőleges példa további reakcióra		
Előállítás laborban		

Megoldás:

	szén-monoxid	etin (acetilén)
Szerkezeti képlete	$\text{C}\equiv\text{O}$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$
σ kötések száma	1	3
π kötések száma	2	2
Nemkötő elektronpárok száma	2	0
A szénatom oxidációs száma	+2	-1
Tökéletes égése (reakcióegyenlet)	$2\text{CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2$	$2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
Reakciója hidrogénnel (egyenlet)	$\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$	$\text{C}_2\text{H}_2 + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6$
a termék neve	metanol (metilalkohol)	etán
Egy tetszőleges példa további reakcióra	pl. vas-oxid redukciója, komplexképzés	pl. halogén- vagy HCl-addíció
Előállítás laborban	$\text{HCOOH} (+\text{cc. H}_2\text{SO}_4) \rightarrow \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{Ca(OH)}_2$

Minden helyes válasz 1 pont.

Összesen: 20 pont

Sz1. feladat (6 pont)

A kereskedelmi forgalomban kapható oxigénnel dúsított (ásvány)víz. A dúsítás során (a gyártó állítása szerint) annyi O_2 -t pumpáltak bele, amennyi csak lehetséges. Tegyük fel, hogy ez azt jelenti (mert csak ezt jelentheti!), hogy az oxigénnel dúsított vizet tiszta O_2 gázzal telítették. Mérések szerint, ha a desztillált víz O_2 -vel való telítését standard körülmények között tiszta oxigénnel hajtják végre, akkor dm^3 -enként maximum 38,95 mg O_2 -t lehet a vízben elnyelelni. Egy átlagos felnőtt tüdőkapacitásának mérésekor belélegezhet $4,5\text{ dm}^3$ -nek megfelelő, standard állapotú levegőt. Hány dm^3 tiszta oxigéngázzal telített vizet kellene meginnia ahhoz, a szervezetébe ugyanannyi O_2 jusson be, mint amennyi egy lélegzetvételyi levegővel belekerül? (A levegő O_2 -tartalmát tekintjük 21 térfogat%-nak).

Megoldás:

$24,5\text{ dm}^3$ levegőben $0,21\text{ mol O}_2$ található, ami 6720 mg O_2 . 2 pont

$4,5\text{ dm}^3$ -nyi azonos állapotú levegőben arányosan kevesebb, $1234,3\text{ mg O}_2$ található,

2 pont

ami $31,69\text{ dm}^3$ oxigén gázzal telített vízben van jelen.

2 pont

Ez a vízmennyiség a víz letális dózisének (kb. 8 liter) közel négyszerese...

Összesen: 6 pont

Sz2. feladat (12 pont)

Az izoterm kalorimetria nevű kísérleti módszernél könnyen meg lehet mérni, hogy mennyi hőt kell közölni vagy elvonni egy kémiai reakció alatt ahhoz, hogy a reakcióelegy hőmérséklete ne változzék. Egy izoterm kaloriméterben két kísérletet végeztünk el:

1. $5,00 \text{ cm}^3$ $0,00100 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavoldatot reagáltatunk $2,00 \text{ cm}^3$ $0,00250 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal. Ekkor az állandó ($25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os) hőmérséklet fenntartásához $288,0 \text{ mJ}$ hőt kell elvonni a rendszertől.
2. $6,00 \text{ cm}^3$ $0,00200 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-hidroxid-oldatot reagáltatnak $4,00 \text{ cm}^3$ $0,00300 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú salétromsavoldattal. Ekkor az állandó ($25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os) hőmérséklet fenntartásához $691,2 \text{ mJ}$ hőt kell elvonni a rendszertől.

Számoljuk ki a sósav és a nátrium-hidroxid, illetve a salétromsav és a kálium-hidroxid között lejárló folyamat reakcióhőjét (ezek az oldatok már elég hígak ahhoz, hogy a hígulási hőt el lehessen hanyagolni). Hasonlítsuk össze a két értéket és adjunk magyarázatot.

Megoldás:

Az izoterm kalorimetria a leírás szerint lényegében a reakcióhőt méri.

1. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 $0,00500 \text{ dm}^3 \times 0,00100 \text{ mol/dm}^3 = 5,00 \times 10^{-6} \text{ mol HCl}$ 1 pont
 $0,00200 \text{ dm}^3 \times 0,00250 \text{ mol/dm}^3 = 5,00 \times 10^{-6} \text{ mol NaOH}$ 1 pont

A két reaktáns tehát éppen sztöchiometrikus arányban van a folyamatban. Az a tény, hogy az állandó hőmérséklet fenntartásához hőt kell elvonni, exoterm reakciót jelez. A reakcióhő:

$$-0,288 \text{ J} / 5,00 \times 10^{-6} \text{ mol} = 57,6 \text{ kJ/mol} \quad 2 \text{ pont}$$

2. $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 $0,00600 \text{ dm}^3 \times 0,00200 \text{ mol/dm}^3 = 1,20 \times 10^{-5} \text{ mol KOH}$ 1 pont
 $0,00400 \text{ dm}^3 \times 0,00300 \text{ mol/dm}^3 = 1,20 \times 10^{-5} \text{ mol HNO}_3$ 1 pont

Tehát ismét éppen sztöchiometrikus arányban vannak a reaktánsok. A reakcióhő:

$$-0,6912 \text{ J} / 1,20 \times 10^{-5} \text{ mol} = 57,6 \text{ kJ/mol} \quad 2 \text{ pont}$$

A két folyamat reakcióhője pontosan megegyezik. Mind a kettő erős sav – erős bázis reakció, így a két folyamat lényege (ionegyenlete) azonos: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 2 pont

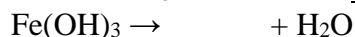
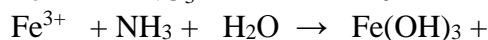
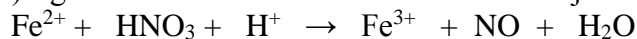
Összesen: 12 pont

Sz3. feladat (11 pont)

Vas-ionokat tartalmazó minta vastartalmát úgy határozzuk meg, hogy az oldatban levő vas(II)-ionokat salétromsavval vas(III)-ionokká oxidáljuk, majd az oldatból vizes ammóniaoldattal vas(III)-hidroxid csapadékot választunk le, és ezt izzítva vas(III)-oxid formában mérjük.

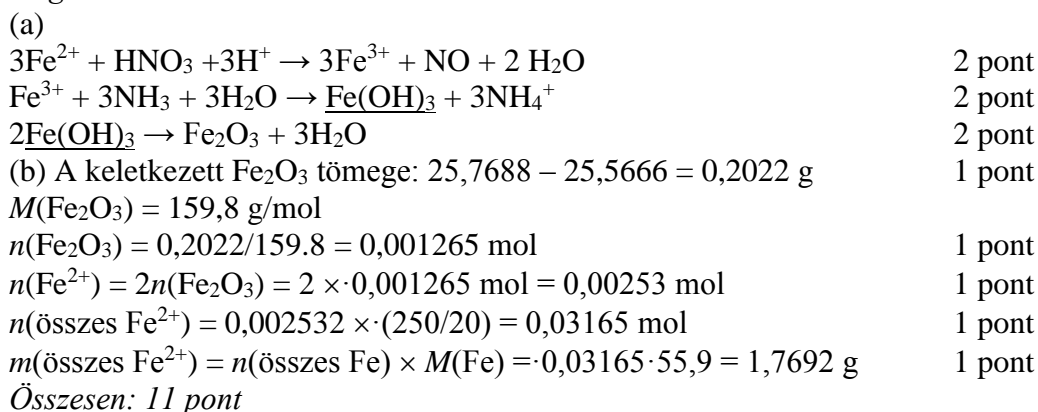
A mintát egy 250 cm^3 -es mérőlombikba öntjük, majd ezt ioncserélt vízzel jelig töltjük. Kipipettázunk $20,0 \text{ cm}^3$ -t egy főzőpohárba, kb. 100 cm^3 -re hígítjuk, hozzáadjuk a salétromsavat. Az oldatot felforraljuk, majd keverés közben annyi vizes ammóniaoldatot adunk hozzá, hogy az enyhén ammóniaszagú legyen. A levált csapadékot hamumentes szűrőpapíron megsűrjük, kiizzított $25,5666 \text{ g}$ tömegű porcelántégelybe tesszük, majd fülke alatt lángon izzítjuk. Végül megmérjük a tégelyt a benne levő anyaggal, ez $25,7688 \text{ g}$ -nak adódik.

(a) Egészítsd ki és rendezd a mérés során lejárló reakciók egyenleteit.



(b) Számítsd ki a mintában levő vasionok tömegét.

Megoldás:

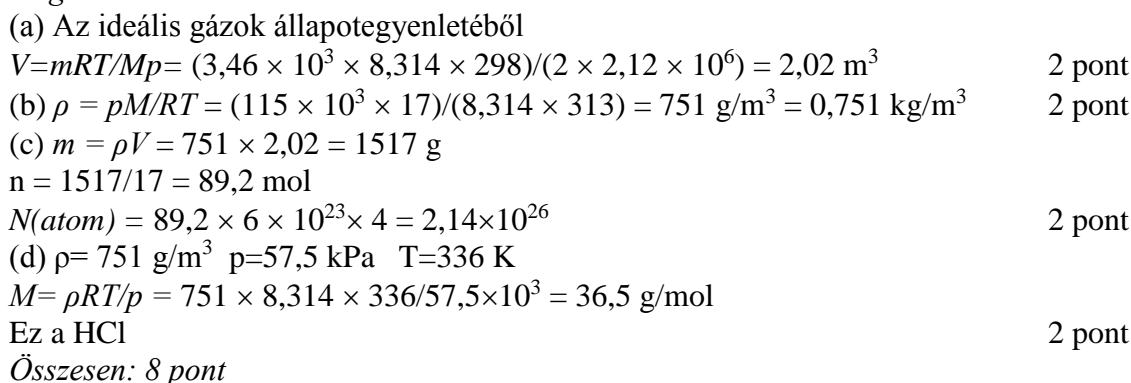


Sz4. feladat (8 pont)

Három azonos térfogatú gáztartályban hidrogén, ammónia és egy ismeretlen gáz van.

- (a) A hidrogén tömege 3,46 kg, hőmérséklete 25 °C, nyomása 2,12 MPa. Mekkora a tartály térfogata?
(b) Mennyi az ammóniagáz sűrűsége a második tartályban 40 °C-on, ha nyomása 115 kPa?
(c) Hány darab atomot tartalmaz a tartályban levő ammónia?
(d) Milyen gáz lehet a harmadik tartályban, ha sűrűsége az ammónia sűrűségével megegyező 63 °C-on és feleakkora nyomáson?

Megoldás:

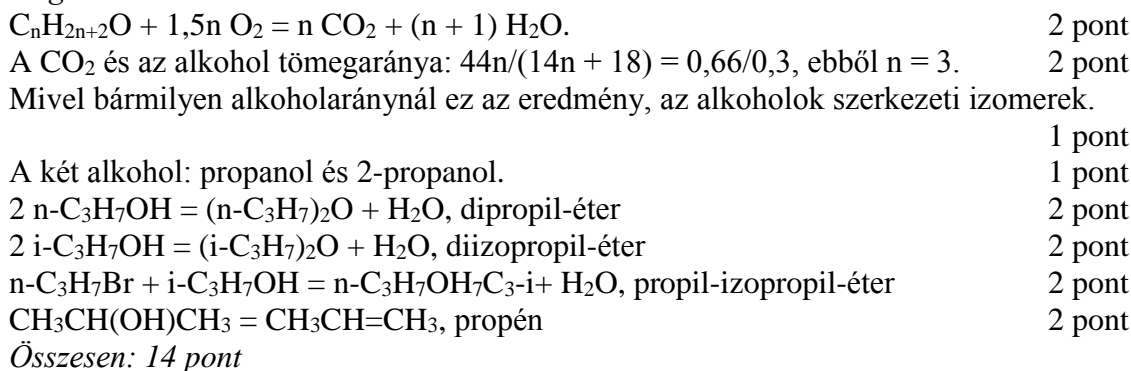


Sz5. feladat (14 pont)

Két telített, nyíltláncú alkohol minden arányú elegyét cc. H_2SO_4 -gyel reagáltatunk különböző hőmérsékleteken. Alacsonyabb hőmérsékleten háromféle éter képződött, magasabb hőmérsékleten egy alkén. 0,30 g alkohol elegyet elégetve 0,66 g szén-dioxid keletkezik. Mi volt a két alkohol, és a négy keletkező vegyület?

Írd fel az összes reakció egyenleteit is.

Megoldás:



Természetesen, minden más helyes gondolatmenet elfogadható, és teljes pontszámot ér.

AZ ELEMEK PERIÓDUSOS RENDSZERE

	1, I.A	2, II.A	3,	4,	5,	6,	7,	8,	9,	10,	11,	12,	13, III.A	14, IV.A	15, V.A	16, VI.A	17, VII.A	18, VIII.A
1.	1 H 1,008 hidrogén																	2 He 4,0 hélium
2.	3 Li 6,94 lítium	4 Be 9,01 berillium											5 B 10,8 bór	6 C 12,01 szén	7 N 14,01 nitrogén	8 O 16,00 oxigén	9 F 19,0 fluor	10 Ne 20,2 neon
3.	11 Na 23,0 nátrium	12 Mg 24,3 magnézium											13 Al 27,0 alumínium	14 Si 28,1 szilícium	15 P 31,0 foszfor	16 S 32,0 kén	17 Cl 35,5 klór	18 Ar 39,9 argon
4.	19 K 39,1 kálium	20 Ca 40,0 kalcium	21 Sc 45,0 szkandium	22 Ti 47,9 titán	23 V 50,9 vanádium	24 Cr 52,0 króm	25 Mn 54,9 mangán	26 Fe 55,9 vas	27 Co 58,9 kobalt	28 Ni 58,7 nikkel	29 Cu 63,5 réz	30 Zn 65,4 cink	31 Ga 69,7 gallium	32 Ge 72,6 germánium	33 As 74,9 arzén	34 Se 79,0 szelén	35 Br 79,9 bróm	36 Kr 83,8 kripton
5.	37 Rb 85,5 rubídium	38 Sr 87,6 stroncium	39 Y 88,9 ittrium	40 Zr 91,2 cirkónium	41 Nb 92,9 nióbbium	42 Mo 95,9 molibdén	43 Tc (99) technécium	44 Ru 101,1 ruténium	45 Rh 102,9 ródium	46 Pd 106,4 palládium	47 Ag 107,9 ezüst	48 Cd 112,4 kadmium	49 In 114,8 indium	50 Sn 118,7 ón	51 Sb 121,8 antimon	52 Te 127,6 tellúr	53 I 126,9 jód	54 Xe 131,3 xenon
6.	55 Cs 132,9 cézium	56 Ba 137,3 bárium	57 La* 138,9 lantán	72 Hf 178,5 hafnium	73 Ta 181,0 tantál	74 W 183,9 wolfram	75 Re 186,2 rénium	76 Os 190,2 ozmium	77 Ir 192,2 iridium	78 Pt 195,1 platina	79 Au 197,0 arany	80 Hg 200,6 higany	81 Tl 204,4 tallium	82 Pb 207,2 ólom	83 Bi 209,0 bizmut	84 Po (210) polonium	85 At (210) asztácium	86 Rn (222) radon
7.	87 Fr (223) francium	88 Ra (226) rádium	89 Ac** (227) aktínium	104 Rf rutherfordium	105 Db dubnium	106 Sg seaborgium	107 Bh bohrium	108 Hs hassium	109 Mt meitnerium									

lantanoidák*

58 Ce 140,1 cérium	59 Pr 140,9 praezodimium	60 Nd 144,2 neodimium	61 Pm (147) prométium	62 Sm 150,4 szamárium	63 Eu 152,0 eurórium	64 Gd 157,3 gadolinium	65 Tb 158,9 terbium	66 Dy 162,5 diszprózium	67 Ho 164,9 holmium	68 Er 167,3 erbium	69 Tm 168,9 tulium	70 Yb 173,0 itterbium	71 Lu 175,0 lutécium
---	---	--	--	--	---	---	--	--	--	---	---	--	---

aktinoidák**

90 Th 232,0 tórium	91 Pa (231,0) proaktínium	92 U 238,1 urán	93 Np (237,0) neptúnium	94 Pu (242,0) plútónium	95 Am (243,0) amerícium	96 Cm (247,0) kúrium	97 Bk (249,0) berkélium	98 Cf (251,0) kalifornium	99 Es (254,0) einsteinium	100 Fm (253,0) fermium	101 Md (256,0) mendelévium	102 No (254,0) nobélium	103 Lr (257,0) laurencium
---	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	---	--	--