

Tanuló neve és kategóriája: Iskola: Osztálya:



XXXVIII. Irinyi János
Középiskolai Kémia Verseny
2006. február 8.
Iskolai forduló
I.a, I.b, III. kategória



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

1/ Töltsd ki az alábbi táblázat hiányzó helyeit! 14 pont

A HF-dal izoelektronos Δ alapú piramis alakú molekula	A molekula szerkezeti képlete	A protonok száma a molekulában	A legerősebb másodrendű kötés a molekulahalmazban
Háromszög alakú molekula, amely a F ⁻ -ionnal darvilkötést létesítve teljesen szimmetrikus tetraéder alakú ionná alakul			
A HF-dal izoelektronos, V-alakú amfoter molekula			
V-alakú molekula -120 °os kötésszöggel. A molekulában két π -kötés is van.			

2. Tegyed ki a megfelelő relációjelet (> =<) a következő mennyiségek közti: 10 pont

1. mennyiség		Relációjelet	2. mennyiség	
Kötésszög az ammóniamolekulában			Kötésszög a vízmolekulában	
σ kötések száma a széndioxidban			σ kötések száma a kénhidrogénben	
π kötések száma a nitrogénmolekulában			π kötések száma a két-dioxidban	
Kötő elektronszámok száma a metánban			Kötő elektronszámok száma az etánban	
Nemkötő elektronszámok száma a vízben			Nemkötő elektronszámok száma az ammóniában	
Protonok száma az ammóniamolekulában			Protonok száma az oxóniumionban	
Elektronok száma a vízmolekulában			Elektronok száma az oxóniumionban	
Kötésszög a szénmonoxidban			Kötésszög a széndioxidban	
Polaritás a kénhidrogénmolekulának			Polaritás a vízmolekulának	
Kötéspolaritás a HCl-molekulában			Kötéspolaritás a HI-molekulában	

AZ ELEMK PERIÓDUSOS RENDSZERE

1	1A	H	1,008	hidrogén
2	2A	Li	6,94	lítium
3	2A	Be	9,01	berillium
4	3A	B	10,8	bor
5	3A	C	12,01	szén
6	4A	N	14,01	nitrogén
7	4A	O	16,00	oxigén
8	5A	F	19,0	fluor
9	5A	Ne	20,2	neon
10	6A	Na	23,0	nátrium
11	6A	Mg	24,3	magnézium
12	7A	Al	27,0	alumínium
13	7A	Si	28,1	szilícium
14	8A	P	31,0	foszfor
15	8A	S	32,0	kén
16	9A	Cl	35,5	klor
17	9A	Ar	39,9	argon
18	10A	K	39,1	kálium
19	10A	Ca	40,0	calcium
20	10A	Sc	45,0	szkandium
21	10A	Ti	47,9	titan
22	10A	V	50,9	vanádium
23	11A	Cr	52,0	krom
24	11A	Mn	54,9	mangán
25	11A	Fe	55,9	vas
26	11A	Co	58,9	kobalt
27	11A	Ni	58,7	nikkel
28	11A	Cu	63,5	réz
29	11A	Zn	65,4	cink
30	11A	Ga	69,7	gallium
31	11A	Ge	72,6	germánium
32	12A	As	74,9	arzen
33	12A	Se	79,0	szelén
34	12A	Br	79,9	brom
35	12A	Kr	83,8	kripton
36	12A	Rb	85,5	rubídium
37	12A	Sr	87,6	sztrontium
38	12A	Y	88,9	itrium
39	12A	Zr	91,2	cirkónium
40	12A	Nb	92,9	nióbium
41	12A	Mo	95,9	molibdén
42	12A	Tc	(99)	technécium
43	12A	Ru	101,1	rodium
44	12A	Rh	102,9	rizium
45	12A	Pd	106,4	paládium
46	12A	Ag	107,9	ezüst
47	12A	Cd	112,4	kadmium
48	12A	In	114,8	indium
49	12A	Sn	118,7	olom
50	12A	Pb	207,2	olom
51	13A	Bi	209,0	bizmút
52	13A	Po	(210)	polonium
53	13A	At	(210)	asztecium
54	13A	Rn	(222)	radon
55	14A	Cs	132,9	cézium
56	14A	Ba	137,3	barium
57	14A	La*	138,9	lanthan
58	14A	Ra	(226)	rádium
59	14A	Ac**	(227)	aktínium
60	15A	Rf	(223)	hafnium
61	15A	Db	(226)	dubnium
62	15A	Sg	(227)	seborgium
63	15A	Bh	(228)	bohrium
64	15A	Hs	(229)	haszium
65	15A	Mt	(231)	meitnium
66	16A	Lu	175,0	lutécium
67	16A	Yb	173,0	ytterbium
68	16A	Tm	168,9	termbium
69	16A	Er	167,3	erzbium
70	16A	Fm	(253,0)	fermium
71	16A	Md	(256,0)	mendelévium
72	16A	No	(259,0)	nobelium
73	16A	Lr	(261,0)	lawrencium

XXXVIII. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny, első forduló, 2006. február 8. Minden szerzői jog fenntartva, a verseny anyaga a szerzők engedélye nélkül sem részben, sem egészben nem közölhető

3. A szerzőt lakarításakor 5 címke nélkül portüvegben fehér kristályos anyagokat találtunk. „Ki kellene dobnl ezeket az anyagokat?“, mondja Dani az egyik szerzős. „Nem lehet csak úgy a szemébe dobnl, mert nem tudjuk, hogy nem okoznak-e veszélyt” – mondja Éva. „Nézétek csak! Itt van 5 címke, biztosan leestek az üvegekről: gipsz, szalmiáksó, szóda, mészkő, kősó”, mondja Anna. A tanárú azonnal új feladatot talál a diákoknak: „Hátírózzátok meg, hogy melyik portüveg mit tartalmaz?” 15 pont

A gyerekek először vizet adnak mind az öt anyag kis részletéhez. Azt tapasztalják, hogy két anyag nem oldódik.

A) Melyik lehet ez a kettő? Adja meg a képletét!

Mindeket vízben nem oldódó anyag kis részletéhez sósavat adnak. Az egyik pezsgés közben feloldódik

(1. portüveg).

B) Írja fel a tapasztalt kémiai folyamat egyenletét! (Amelyik nem reagált a 2. portüveg)

A feloldott anyagokhoz fenolfenalein indikátort csepeptenék a gyerekek. A három kémcső közül az egyikben btorpirros lett az oldat (3. portüveg).

C) Írja fel azt a kémiai folyamatot ionegyenlettel, amelyik ebben a kémcsőben lejátszódott!

A maradék két vizes oldathoz két lakmuszi csepeptenék a diákok. Az egyikben a lakmusz piros lett (4. portüveg).

D) Írja fel azt a kémiai folyamatot ionegyenlettel, amelyik ebben a kémcsőben lejátszódott!

E) Címkezza meg az üvegeket! (Név, képlet)

1. portüveg	2. portüveg	3. portüveg	4. portüveg	5. portüveg
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

F) Hizza alá az anyagok melyik csoportjába tartozik a portüvekben lévő valamennyi anyag? Elemek, keverékek, vegyületek, atomrácós anyagok, ionrácós anyagok, molekularácós anyagok, oxigénatomú anyagok, sók, oxidok, szulfidok, fémek.

4. Válaszolja a következő kérdésekre!

A) Miert egyezik meg a gázok $n/n\%$ -os összetétele a gázok $V/V\%$ -os összetételével? 6 pont

B) Miert egyezik meg az azonos állapotú szén-monoxid gáz és nitrogéngáz sűrűsége?

C) Miert egyezik meg a kiindulási anyagok térfogata a végtermék térfogával, ha klórgáz és hidrogéngáz egyesül egymással?

D) Hogyan változott C esetében a gáz sűrűsége és miért (azonos körülmények között mérve)?

2

XXXXVIII. Inyi János Középsikolai Kémiaverseny, első forduló, 2006. február 8.

Minden szerzői jog fenntartva, a verseny anyaga a szerzők engedélye nélkül sem részben, sem egészben nem közölhető

Számítási feladatok

K1. Kalcium-kloridból 20 °C-on 16,00 tömeg százalékos oldatot készítettünk. Mekkora lehet ennek az oldatnak a sűrűsége, ha ugyan ezen a hőmérsékleten az oldat 1,642 mol/dm³ koncentrációja? Összesen: 6 pont

K2. $KAl(SO_4)_2$ -t annyi vízben oldottunk, hogy 420 g 20 °C-on telített oldatot kapjunk. Az oldatot néhány napig állni hagytuk. Ez idő alatt az oldatból elpárologott 150 g víz. Mennyi 12 kristályvízes timsó kristályosodott ki ezen idő alatt, ha az oldat hőmérséklete nem változott, és a telített oldatban 20 °C-on 100 g víz 5,9 g vízmentes só képes oldani? Összesen: 11 pont

K3. Egy benzín üzemű jármű átlag fogyasztása 100 km-en 6,3 liter üzemanyag. A gyártó által garantált szén-dioxid kibocsátása 135 g/km. Számítsással ellenőrizze, hogy mennyire felel meg a valóságnak, a hirdetett adat! (Az üzemanyag sűrűsége 0,700g/cm³ és tételezzük fel, hogy a benzín oktámból (C₈H₁₈) áll.) Valaméne szerint mit jelent, ha a környezetvédelmi vizsgálat során a megadott fogyasztás mellett kevesebb széndioxid kibocsátást mérnek? Összesen: 11 pont

K4. 2,70 g tömegű alumíniumrezekétet főzőpohárba téve híg kénsav-oldattal reagáltattuk. A reakcióban az alumínium és a kénsav teljesen elfogyott. A kapott oldatot bepárolva a szilárd maradék tömege 9,17 %-a a kiindulási anyagok összes tömegének. Hány tömeg %-os volt a kénsav-oldat? Összesen: 14 pont

K5. Az étolaj fő komponense a glicerin-trioleát. A vásárlói tájékoztató szerint energiatértéke 3400 kJ/100 ml. Számítsa ki a glicerin-trioleát képződéshőjét, feltételezve, hogy a vizsgált étolaj kizárólag glicerin-trioleátot tartalmaz!

Adatok: $\rho = 920 \text{ kg/m}^3$; Glicerin-trioleát: C₅₇H₁₀₄O₂(C₁₈H₃₂)₃; $M_{\text{glicerin}} = 92 \text{ g/mol}$

$M_{\text{olaj}} = 282 \text{ g/mol}$

$\Delta H(\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ/mol}$; $\Delta H(\text{H}_2\text{O}) = -242 \text{ kJ/mol}$

Összesen: 13 pont

3

XXXXVIII. Inyi János Középsikolai Kémiaverseny, első forduló, 2006. február 8.

Minden szerzői jog fenntartva, a verseny anyaga a szerzők engedélye nélkül sem részben, sem egészben nem közölhető