

Tanuló neve és kategóriája: Iskolája: Osztálya:



**XXXVIII. Irinyi János
 Középiskolai Kémia Verseny**
 2007. február 7.
 Iskolai forduló
 I.a, I.b, III. 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 *12 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 a táblázatot, s válaszolja meg az alábbi kérdéseket a képletek beírásával! *14,5 pont*

anion \ kation	Cl^-	CO_3^{2-}	PO_4^{3-}
Na^+			
K^+			
Ca^{2+}			

a.) Melyik vegyület hétköznapi neve

trisó: _____ hamuszír: _____

b.) Melyik vegyület nem oldódik vízben? (2 példa)

c.) _____
 Melyik vegyület vizes oldata semleges kémhatású? (2 példa)

d.) _____
 Melyik okoz vízkeménységet?

e.) Írja fel a szóda közömbösítéssel való keletkezésének egyenletét!

f.) Írja fel a kalcium-foszfát cserebomlással való keletkezésének egyenletét!

3. Az alábbi kérdések a 11-es rendszámú, 23-as tömegszámú atomra vonatkoznak 16,5 pont

Hány db protont tartalmaz 3 mol atom? _____

Hány mol neutront 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. Sósav reakcióit vizsgáljuk a következő anyagokkal: cink, réz, réz-oxid, alumínium, nátrium-hidroxid, kalcium-karbonát, ezüst-nitrát. (Gondolja végig a történeteket és válaszoljon a következő kérdésekre!)

12 pont

- a) Mely esetben nem megy végbe reakció, és miért?
 - b) Írja fel a lejátszódó redoxi reakciók egyenletét!
Mi oxidálódott, és mi redukálódott?
 - c) Írjon példát mely anyaggal következik be sav-bázis reakció? Írja fel az egyenletet?
Jelölje a savat és bázist!
 - d) Képződik-e valamelyik anyaggal csapadék? Jelölje a reakcióegyenletben!
 - e) A fentiek közül mely anyagok reagálnak sósavval gázfejlődés közben!
 - f) Hogyan azonosítaná a fejlődött gázokat?
-

Számítási feladatok

K1. A periódusos rendszer két elemének rendszámát összeadva 18-at, kivonva 16-ot kapunk. A két elem reakciója során keletkező vegyület 26,0 tömeg %-os vizes oldatát mészkőre csepegtetve 57,2 dm³ standard állapotú 25 °C-os gáz fejlődik.

Mely 2 elemről van szó?

Írja fel a két reakció egyenletét!

Mekkora tömegű mészkő oldódott fel, és mekkora tömegű oldat használódott el a reakció során?

Összesen: 9 pont

K2. Ónból és ólomból álló forrasztóórn ötvözet 1,98 g-ja $4,88 \cdot 10^{23}$ db protont tartalmaz.

a) Adja meg az ötvözet tömegszázalékos és mol-százalékos összetételét!

b) Mekkora térfogatú standardállapotú 25 °C-os hidrogéngáz fejleszthető tömény sósavból a megadott tömegű fémmel, ha tudjuk, hogy a nagyobb rendszámú alkotóelem nem oldódik fel és a keletkező só kétszeresen pozitív töltésű ionokat tartalmaz?

Összesen: 12 pont

K3. Határozza meg annak a vegyületnek az összegképletét, melynek tömegszázalékos összetétele a következő: 28,95 tömeg % klór, 39,15 tömeg % oxigén, 31,89 tömeg % kálium.

Mi a vegyület szabályos képlete és a vegyület neve?

Összesen: 6 pont

K4. A XX. sz. második felében a szőlő növényvédelmében jelentős szerepet játszott egy bordói lé elnevezésű szer. Ez az anyag egy oldat, mely 1,0 tömeg %-os réz-szulfátra, valamint 0,013 mol/dm³-es mésztejre (Ca(OH)₂) nézve.

Két hektoliter bordói lé elkészítéséhez, hány kg kristályos réz-szulfátra (CuSO₄ · 5 H₂O) és oltott mészre (Ca(OH)₂) van szükség?

Megjegyzések: – a készítendő oldat sűrűségét vegyül 1 g/cm³-nek,
– 1 hl = 100 l

Összesen: 6,5 pont

K5. 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: 11,5 pont