

Irány az Apáczai Verseny
2019. november 23.



Biológia - kémia feladatok

javította: _____
pontszám: _____

Név:

Anyja születési neve:

A kémia feladatokat a kiadott periódusos rendszer és számológép segítségével oldd meg! A számítási feladatoknál ne csak a végeredményt írd le, hanem írásban jelöld az elvégzett műveleteket is!

1. Tekintsük a következő, a környezetünkben és a háztartásban, esetleg a kémia szertárban előforduló anyagokat! Csoportosítsd ezeket úgy, hogy nevüket (vagy kémiai jelüket) beírod az alábbi táblázat megfelelő helyére! (12 pont)

(kémiailag tiszta) konyhasó

(tiszta és száraz) levegő

24 karátos arany

(tiszta) csapvíz

desztillált víz

tej

acéltű

sárgaréz

háztartási sósav

(kémiailag tiszta) szőlőcukor

benzin

(tiszta) gyémánt

Elem	Vegyület	Keverék (oldat, elegy, porkeverék stb.)
arany (Au)	konyhasó (NaCl)	levegő
gyémánt (C)	desztillált víz (H ₂ O)	csapvíz
	szőlőcukor (C ₆ H ₁₂ O ₆)	tej
		acéltű
		sárgaréz
		sósav
		benzin

2. Nevezd meg és írd le képlettel az alábbi leírásoknak megfelelő anyagokat! Ha több megfelelő anyagot ismersz, akkor is elég egy anyag nevét és képletét megadnod! (16 pont)

a) A száraz és tiszta levegőben legnagyobb mennyiségben előforduló kémiai elem.

név: **nitrogén**

képlet: **N₂**

b) Ezt a vegyületet veszik fel a növények a levegőből, miközben fény segítségével szerves anyagot hoznak létre.

név: **szén-dioxid**

képlet: **CO₂**

c) Ez a vegyület alkotja fő tömegében a puhatestű állatok külső vázát és pl. Bükk hegységet is.

név: **mész** képlet: **CaCO₃**

d) Ez az fémion található a vörös vértestekben található oxigénszállító vörös festékanyagban (a hemoglobinban).

név: **vasion (vas(II)ion)** az ion képlete: **Fe²⁺**

e) Ha ezt a nátriumvegyületet fenolftaleint tartalmazó vízben oldjuk, akkor az oldat színe lila (piros) lesz.

név: **nátrium-hidroxid** képlet: **NaOH**

f) Ha ezt a színtelen gázt fenolftaleint tartalmazó vízben oldjuk, akkor az oldat színe lila (piros) lesz.

név: **ammónia** képlet: **NH₃**

i) Ha alumíniumport levegőn elégetünk ez a vegyület keletkezik.

név: **alumínium-oxid** képlet: **Al₂O₃**

j) Ha hidrogén-klorid gázt vízben oldunk, akkor ez az ion az, amelynek túlsúlya a savas kémhatást eredményezi.

név: **oxóniumion** az ion képlet: **H₃O⁺**

3. A periódusos rendszer melyik atomjára gondoltam? Add meg az atomok vegyjelét! (8 pont)

a) Ebben az atomban két elektronhéjon összesen 6 elektron található: **C**

b) Ebben az atomban három héjon vannak elektronok és a legkülső héjon (a vegyértékhéjon) 6 elektron van:

S

c) Ebből az atomból egy elektron leadásával az argonatommal azonos elektronszerkezetű ion keletkezik: **K**

d) Ebből az atomból két elektron felvételével a neonnal azonos elektronszerkezetű ion keletkezik: **O**

e) Ez az atom az 5. főcsoportban található és 4 elektronhéja van: **As**

f) Ennek az atomnak a tömegszáma 64 és atommagjában 35 neutron van: **Cu (64-35 = 29)**

g) Ebből az anyagból $9 \cdot 10^{23}$ db atom tömege 78 gramm: **Cr**

($9 \cdot 10^{23} = 1,5 \cdot 6 \cdot 10^{23}$, 1,5 mol atom tömege 78 g, $78/1,5 = 52$ g/mol)

h) Ebből a kétatomos molekulákból álló anyagból 2,5 mol molekula tömege 399,5 gramm: **Br**

($399,5 : 2,5 = 159,8$ g/mol molekulatömeg, $159,8 : 2 = 79,9$ g/mol atomtömeg)

4. Az alábbi táblázatban két só oldhatósága szerepel több hőmérsékleten. Az oldhatóságoknál azt adtuk meg, hogy 100 gramm vízben (az adott hőmérsékleten) maximálisan mekkora tömegű anyag oldható fel. Számítások alapján válaszolj a feltett kérdésekre! (14 pont)

	20 °C	50 °C	80 °C	100 °C
kálium-nitrát	31,6	85,5	169	246
kálium-klorid	34,0	42,6	51,1	56,7

a) 50 gramm 20 °C-os vízbe belerakunk 100 gramm kálium-kloridot. Hány gramm oldat keletkezik így? (2 pont)

feloldódik: $34 : 2 = 17$ g só

oldat tömege: $50 + 17 = 67$ g

b) Hány tömegszázalék sót tartalmaz az 50 °C-on telített kálium-klorid-oldat? (2 pont)

$(42,6 : (100 + 42,6)) \cdot 100 = 29,9$ %

c) Hány gramm kálium-nitrátból és hány gramm vízből készíthetünk 150 gramm 80 °C-on telített oldatot? (2 pont)

269 g oldat készítéshez kell 100 g víz (és 169 g só)

150 g oldat készítéshez kell: $(150/269) \cdot 100 = 55,8$ g víz és $150 - 55,8 = 94,2$ g só

d) Ha 150 gramm 80 °C-on telített oldatot telített kálium-nitrát-oldatot lehűtünk 20 °C-ra, akkor hány gramm só kristályosodik ki? (2 pont)

150 g oldatban van 55,5 g víz és 94,2 g só

20 °C-on 55,5 g víz old $(55,5/100) \cdot 31,6 = 17,5$ g sót

$94,2 - 17,5 = 76,7$ g só válik ki

e) Számítás alapján válaszd ki, hogy melyik vegyületből lehet készíteni 20 °C-on 20 tömegszázalékos oldatot? (3 pont)

kálium-nitrát: $(31,6 : (100 + 31,6)) \cdot 100 = 24,0$ % ez töményebb, tehát ebből lehet (1 pont)

kálium-klorid: $(34 : (100 + 34)) \cdot 100 = 25,4$ % ez töményebb, tehát ebből is lehet (1 pont)

mindkét vegyületből lehet (1 pont)

f) 200 gramm 15 tömegszázalékos kálium-klorid oldatba belerakunk még 50 gramm szilárd sót. Számítással határozd meg, hogy mennyi só nem oldódik fel ebből, ha a hőmérséklet 20 °C! (3 pont)

200 g oldatban van 30 g só és 170 g víz

170 g víz old $(170/100) \cdot 34 = 57,8$ g sót (1 pont)

feloldódik $57,8 - 30 = 27,8$ g só (1 pont)

oldatlanul marad: $50 - 27,8 = 22,2$ g só (1 pont)