

Apáczai Műveltségi Verseny

2016. november 26.

Természettudományi kategória

Kémia feladatlap megoldás



javította: _____

pontszám: _____

Név: _____

Anyja születési neve: _____

Kedves Versenyző!

A feladatlap megoldásához a kiadott periódusos rendszert, íróeszközt és számológépet használhatsz!

1. Melyik atomra gondoltam? A leírás alapján azonosítsd az atomokat! Válaszként az atom vegyjelét add meg! (14 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

Ennek az atomnak az atommagjában 14 neutron és 13 proton van: **Al**

Ebben az atomban 16 neutron és 15 elektron található: **P**

Ennek az atomnak a tömegszáma 14 és atommagjában 8 neutron van: **C**

Ebben az atomban 3 elektronehéjon összesen 14 elektron található: **Si**

Ebben az atomban 4 elektronehéj van, és a külső héjon (a vegyértékhéjon) 2 elektron található: **Ca**

Ebből az atomból egy elektron felvételével argonnal azonos elektronszerkezetű ion keletkezik: **Cl**

Ebből az atomból keletkező kétszeres töltésű kationnak 10 elektrone van: **Mg**

Halogén elem, amelyben 4 elektronehéj van: **Br**

A periódusos rendszer 2. főcsoportjában és 4. periódusában található atom **Ca**

A legkisebb tömegű nemesgáz atom: **He**

A levegőben legnagyobb mennyiségben található anyag: **N**

Víz bontása során keletkező gázok közül ez az atom van a nagyobb tömegű gázban: **O**

Ha ez az atom leadja az elektronejainak 1/3-át, akkor egyszeresen pozitív töltésű ionná alakul: **Li**

Ha egy ionból eltávolítjuk az elektronek 10%-át, akkor egy semleges atomot kapunk. Melyik ez az atom? **F**

2. Számítsd ki hány gramm nátriumionban található $3 \cdot 10^{24}$ db elektrone! Számítás menetét is írd le! (5 pont)

1 db Na^+ ionban 10 elektrone található 1 pont

$3 \cdot 10^{24}$ db elektrone $3 \cdot 10^{23}$ db ionban található 1 pont

$3 \cdot 10^{23}$ db ion 0,5 mol ion 1 pont

Na^+ ion moláris tömege 23 g/mol 1 pont

0,5 mol Na^+ ion tömege 11,5 g. 1 pont

3. A feladatban egy-egy anyagra vonatkozó rövid leírás szerepel, ezek alapján add meg az anyagok összegképletét! (15 pont)

Minden helyes válasz 1 pont

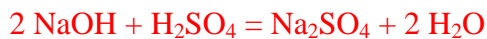
- a) Ennek az anyagnak a vizes oldata a sósav: HCl
- b) Ez az anyag keletkezik, ha magnéziumot reagáltatunk klórral: MgCl_2
- c) Színtelen, szúrós szagú gáz, amelynek vizes oldatában a fenolftalein piros színű: NH_3
- d) Ennek a gáznak a moláris tömege 32 g/mol: O_2
- e) Sárga színű, szilárd halmazállapotú kémiai elem: S_8
- f) Ez az anyag keletkezik víz mellett a benzin égése során: CO_2
- g) Vízben lila színnel oldódó szilárd anyag, amelyet oxigén előállítására is használhatunk: KMnO_4
- h) Nátrium és szulfidionokat tartalmazó vegyület: Na_2S
- i) A krómból keletkező vegyületekben a krómatom többféle vegyértékű lehet. Pl. a króm(II)-kloridban (CrCl_2) és a króm(II)-oxidban (CrO) egyaránt 2 vegyértékű króm található, ezt jelzi a vegyület nevében található római szám (II) is. Mi a képletek a következő króm vegyületeknek?
króm(III)-klorid: CrCl_3 króm(III)-oxid: Cr_2O_3 króm(VI)-oxid: CrO_3
- j) A króm több különböző savat is képezhet, ezek egyike a krómsav. A krómsav sóit kromátoknak nevezzük, bennük a kationok mellett kromátion (CrO_4^{2-}) található. Így a kalcium-kromát képlete pl. CaCrO_4 .
Mi a képlete a krómsavnak? H_2CrO_4
Mi a képlete a nátrium-kromátnak? Na_2CrO_4
Mi a képlete az ammónium-kromátnak? $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4$
Ha két krómsav molekula egyesül egymással, miközben kilép egy vízmolekula, akkor dikrómsav jön létre. Mi az összegképlete a dikrómsavnak? $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

4. 100 gramm kalciumból és 142 gramm klórból hány gramm kalcium-klorid állítható elő? Számítás menetét is írd le! (6 pont)

CaCl_2 képlete	1 pont
100 g Ca $100/40 = 2,5$ mol	1 pont
142 g Cl_2 2 mol (vagy 4 mol Cl atom)	1 pont
2,5 mol Ca és 2 mol Cl_2 reakciójában 2 mol CaCl_2 keletkezik	1 pont
CaCl_2 moláris tömege 111 g/mol	1 pont
2 mol CaCl_2 tömege: $2 \text{ mol} \cdot 111 \text{ g/mol} = \underline{\underline{222 \text{ g}}}$	1 pont

5. Nátrium-hidroxid-oldathoz addig öntünk kénsavoldatot, amíg a keletkezett oldat semleges kémhatású nem lesz. Számítási feladatokban a számítás menetét is írd le! (18 pont)

a) Írd le a kémiai reakció egyenletét! (2 pont)



b) Melyik állítás igaz a fenti reakcióra? Karikázd be a megfelelő válasz betűjelét! (1 pont)

- A) a folyamat redoxireakció, amelyben a nátrium-hidroxid oxidálódik
- B) a folyamat redoxireakció, amelyben a nátrium-hidroxid redukálódik
- C) a folyamat sav-bázis reakció, amelyben a nátrium-hidroxid sav
- D) a folyamat sav-bázis reakció, amelyben a nátrium-hidroxid bázis**
- E) a folyamat nem redoxi- és nem sav bázis reakció

A reakcióban bekövetkező részecskeátmenet alapján pontosan indokold a választásodat! (2 pont)

proton/ H^+ -ion átmenet történt (ezért sav-bázis reakció) 1 pont
a NaOH (a OH^- -ion) vett fel protont (ezért bázis) 1 pont
(a második mondat önmagában is 2 pontot ér)

c) Melyik állítás igaz a fenti reakcióra? Karikázd be a megfelelő válasz betűjelét! (1 pont)

- A) a folyamat egyesülés, amelyben egy só és víz keletkezik
- B) a folyamat bomlás, amelyben a nátrium-hidroxid ionokra esik szét
- C) a folyamat egyesülés, amelyben a két reagáló anyagból egy vegyület keletkezik
- D) a folyamat bomlás, amelyben a kénsav ionokra esik szét
- E) a folyamat nem egyesülés és nem bomlás**

d) Milyen színű a fenolftalein a kiindulási és a keletkezett oldatban? (3 pont)

nátrium-hidroxid-oldat: **piros (lila, ciklámen, rózsaszín)** 1 pont
kénsavoldat: **színtelen** 1 pont
keletkezett oldat: **színtelen** 1 pont

e) Ha 125 gramm 16 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldatot közömbösítünk 20 tömeg%-os kénsavval, akkor hány gramm nátrium-szulfát keletkezik? (4 pont)

125 g 16 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldatban van $125 \cdot 0,16 = 20 \text{ g NaOH}$ 1 pont
20 g NaOH, ennek anyagmennyisége: $20/40 = 0,5 \text{ mol NaOH}$ 1 pont
ebből (a reakcióegyenlet alapján) keletkezik $0,5/2 = 0,25 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4$ 1 pont
(Na_2SO_4 moláris tömege: 142 g/mol)
0,25 mol Na_2SO_4 tömege: $0,25 \cdot 142 = \underline{35,5 \text{ g Na}_2\text{SO}_4}$ 1 pont

Hány gramm kénsavoldatra volt szükség? (3 pont)

0,25 mol Na_2SO_4 hoz (a reakcióegyenlet alapján) szükséges 0,25 mol kénsav 1 pont
(kénsav moláris tömege 98 g/mol)
0,25 mol kénsav $0,25 \cdot 98 = 24,5 \text{ g}$ 1 pont
24,5 g kénsavnak megfelelő oldat tömege: $24,5/0,20 = \underline{122,5 \text{ g kénsavoldat}}$ 1 pont

Hány tömeg%-os lesz a keletkezett oldat? (2 pont)

keletkezett oldat tömege: $125 + 122,5 = 247,5 \text{ g}$ 1 pont
 $(35,5/247,5) \cdot 100 = \underline{14,3 \text{ %-os oldat}}$ 1 pont

6. Egy egyvegyértékű (egyszeres töltésű iont képező) fém oxidja erős hevítés hatására fémre és oxigénre bomlik. 58,0 g oxid teljes elbomlása során 3,05 dm³ oxigéngáz keletkezik (az oxigén sűrűsége: $\rho = 1,31 \text{ g/dm}^3$). A számítás menetét is írd le! (7 pont)

a) Mekkora tömegű fém keletkezett? (2 pont)

3,05 dm³ oxigén tömege $3,05 \cdot 1,31 = 4 \text{ g}$

1 pont

fém tömege: $58 - 4 = \underline{54 \text{ g}}$

1 pont

b) Számítással határozd meg mi a vegyület összegképlete? (5 pont)

oxigén anyagmennyisége: $4/16 = 0,25 \text{ mol O atom}$

1 pont

oxid képlete: Me_2O

1 pont

0,25 mol O atom 0,5 mol fémmel alkot vegyületet

1 pont

fém moláris tömege: $54/0,5 = 108 \text{ g/mol}$ (ez a fém az ezüst)

1 pont

képlet: Ag_2O

1 pont