

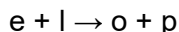
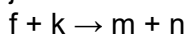
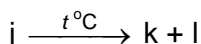
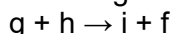
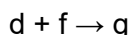
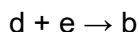
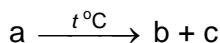
**OLIMPIADA DE CHIMIE**  
**etapa județeană/municipiului București**  
**20 martie 2022**  
**Clasa a VIII-a**

- Pentru rezolvarea cerințelor veți utiliza Tabelul periodic care se găsește la sfârșitul variantei de subiecte.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore.

**I. Tétel**

**30 pont**

A. Adott az alábbi reakciósor:



Tudva azt, hogy:

- c, d és p gázok
- d egy sárgás-zöldes gáz
- e, f, h és n fémek
- f mágneses tulajdonsággal rendelkezik
- h-nak 2 elektronja van a 3. héján
- az e atomjának 7 elektronnal több van, mint a h atomjának
- j tömegaránya Cu:O:H = 32:16:1
- a tartalmaz 31,836% K-t; 28,979% Cl-t; 39,183% O-t

Követelmények:

- a) Azonosítsd a betűkkel jelölt anyagokat, írd a betűk mellé a megfelelő vegyi képleteket!
- b) Írd le a reakciósorban előforduló kémiai reakciók egyenleteit!
- c) Add meg a reakciósorban levő kémiai reakciók típusait!

B. Egy oxigénes víz oldatban a molarány  $\text{H}_2\text{O}_2 : \text{H}_2\text{O} = 3 : 11$ , ez az oldat 80%-os hatásfokkal bomlik és megállapították, hogy az oldat tömege 64 g-mal csökken. Feltételezik, hogy az oxigén nem oldódik a vízben. Határozd meg:

- a) a kezdeti oldat töménységét;
- b) a végső oldat tömegét;
- c) annak a 96%-os tisztaságú kénnek a tömegét, amelyet el lehet égetni a 80%-os hatásfokkal végbemenő oxigénes víz bomlásakor keletkező oxigénben.

**II. Tétel**

**20 pont**

A. Egy oldat réz(II)-szulfátot tartalmaz, ebbe egy alumínium lemezt helyeznek, a lemez méretei:  $L = 5 \text{ cm}$ ,  $l = 3 \text{ cm}$  és  $h = 0,1 \text{ cm}$ . Az alumínium sűrűsége  $2,7 \text{ g/cm}^3$ . Egy idő után kiveszik a lemezt, megszáritják és megméri, ennek tömege  $5,43 \text{ g}$ . Számítsd ki az alumínium lemezre lerakódott réz tömegét!

B. Egy magnéziumszalag tömege  $720 \text{ mg}$ , három egyenlő részre vágják. A magnéziumszalag darabokat három edénybe teszik, mindegyik  $10 \text{ g}$  különböző oldatot tartalmaz a következőképpen:

1. Edény tartalmaz 7,45% töménységű kálium-klorid oldatot;
2. Edény tartalmaz 14,6%-os töménységű sósav oldatot;
3. Edény tartalmaz 6,75%-os töménységű réz(II)-klorid oldatot.

Írd le a lejátszódó kémiai reakciók egyenleteit és határozd meg a három edényben levő oldat tömegszázalékos koncentrációját a kémiai átalakulások befejezése után!

**III. Tétel**

**25 pont**

A. Egy X anyag összetételében előforduló kationok és anionok az A illetve a B főcsoportbeli elemek ionjai, izoelektronosak és a molarányuk kation : anion = 2 : 3. Egy mól X anyagban  $301,1 \cdot 10^{23}$  elektron található. Az X anyagot és az M fémet az alábbi kémiai reakcióegyenlet alapján állítják elő:



ahol az M és X közötti molarány 1,2.

$7,28 \text{ g M}_2\text{B}_n$  –ből  $3,264 \text{ g M}$  fém állítható elő 80%-os hozammal. Követelmények:

- a) Határozd meg az X anyag vegyi képletét!
- b) Azonosítsd az M fémet!

**B.** Egy  $\text{CuO}$ -t,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ -t és szennyeződést tartalmazó műszaki minta tömege 130 g. A mintára 15 g feketeszenet adagolnak, amely 88% C-t tartalmaz; utána melegítik és 24,64 L (n.k.) X gáz szabadul fel. Az X gáz az állatok légzési folyamatában eliminálódik. A kapott szilárd maradékot 25%-os koncentrációjú sósav oldattal kezelik és 26,88 L (n.k.)  $\text{H}_2$  szabadul fel. Tudva azt, hogy a mintában található oxidok teljes mértékben reagálnak és a szennyeződések kémiai szempontból inerteek:

- Határozd meg a mintában található oxidok mólarányát!
- Számítsd ki a minta feketeszennel való kezelése során keletkezett szilárd maradék tömegszázalékos összetételét!
- Számítsd ki az elfogyott  $\text{HCl}$  oldat tömegét!

#### IV. Tétel

25 pont

A drágakövek és a féldrágakövek már ősidők óta felkeltették az emberek érdeklődését. A kőkorszakban szerszámok készítésére használták őket, az ókorban a drágaköveket és féldrágaköveket csiszolták, díszként vagy amulettként használták.

Az azurit egy féldrágakő, egy bázikus réz-karbonát. Az azurit összetételének megállapítására egy

2,768 g tömegű P mintát vettek. A P mintát kalcinálták, a keletkező gázokat két edényen,  $V_1$  és  $V_2$ , vezették keresztül. A  $V_1$  edényben 7 g, 25%-os koncentrációjú  $\text{H}_2\text{SO}_4$  oldat van, a  $V_2$  edény pedig 20 g, 8%-os töménységű  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  oldatot tartalmaz. A P minta kalcinálása után a  $V_1$  edényben a kénsav oldat koncentrációja 24,62% lett, a  $V_2$  edényben egy fehér csapadék keletkezett, az alábbi egyenletnek megfelelően:  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

A fehér csapadékot szűrővel elválasztották, megszáritották, 12%-os veszteséggel a szűrési folyamat után, majd megmérték. A fehér csapadék tömege 1,056 g volt.

Követelmények:

- Írd le a P azurit minta kalcinálása során végbemenő reakciók egyenleteit!
- Állapítsd meg az azurit vegyi képletét!
- Állapítsd meg a P azurit minta tisztaságát!
- Számítsd ki a P minta kalcinálása során kapott maradék tömegét és jegyezd le a maradék színét!
- Számítsd ki a  $V_2$  edényben a szűrlet tömegszázalékos koncentrációját!

**Megjegyzés:** A P mintában levő szennyeződések nem bomlanak le a kalcinálás során.

- móltérfogat:  $V_M = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$



**Azurit**

Sursa: <https://minerals-stones.com/de/azurit/2063-azurit.html>

Subiecte elaborate de:

Prof. Daniela Bogdan – Colegiul Național „Sfântul Sava”, București

Prof. Daniela Tudor – Colegiul Național „Mihai Viteazul”, București

Prof. Belamiea Ichim – Școala Gimnazială „Bogdan Vodă”, Câmpulung Moldovenesc

Prof. Daniel Radu – Colegiul Economic „Ion Ghica”, Târgoviște

Prof. Carmen-Luiza Gheorghe – Seminarul Teologic Ortodox „Chesarie Episcopul”, Buzău

## ANEXA: TABELUL PERIODIC AL ELEMENTELOR

|             |             |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1           | 2           | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13          | 14          | 15          | 16          | 17          | 18          |
| 1A          | 2A          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 3A          | 4A          | 5A          | 6A          | 7A          | 8A          |
| 1           | 2           |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 5           | 6           | 7           | 8           | 9           | 2           |
| H<br>1.008  | He<br>4.003 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | B<br>10.81  | C<br>12.01  | N<br>14.01  | O<br>16.00  | F<br>19.00  | Ne<br>20.18 |
| 3           | 4           |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 13          | 14          | 15          | 16          | 17          | 10          |
| Li<br>6.941 | Be<br>9.012 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Al<br>26.98 | Si<br>28.09 | P<br>30.97  | S<br>32.07  | Cl<br>35.45 | Ne<br>20.18 |
| 11          | 12          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |             |             |             |             |             | 18          |
| Na<br>22.99 | Mg<br>24.31 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |             |             |             |             |             | Ar<br>39.95 |
| 19          | 20          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 31          | 32          | 33          | 34          | 35          | 36          |
| K<br>39.10  | Ca<br>40.08 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Ga<br>69.72 | Ge<br>72.61 | As<br>74.92 | Se<br>78.97 | Br<br>79.90 | Kr<br>83.80 |
| 37          | 38          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 49          | 50          | 51          | 52          | 53          | 54          |
| Rb<br>85.47 | Sr<br>87.62 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | In<br>114.8 | Sn<br>118.7 | Sb<br>121.8 | Te<br>127.6 | I<br>126.9  | Xe<br>131.3 |
| 55          | 56          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 81          | 82          | 83          | 84          | 85          | 86          |
| Cs<br>132.9 | Ba<br>137.3 |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Tl<br>204.4 | Pb<br>207.2 | Bi<br>209.0 | Po<br>(209) | At<br>(210) | Rn<br>(222) |
| 87          | 88          |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | 113         | 114         | 115         | 116         | 117         | 118         |
| Fr<br>(223) | Ra<br>(226) |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | Nh<br>(286) | Fl<br>(289) | Mc<br>(289) | Lv<br>(293) | Ts<br>(294) | Og<br>(294) |

|             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 58          | 59          | 60          | 61          | 62          | 63          | 64          | 65          | 66          | 67          | 68          | 69          | 70          | 71          |
| Ce<br>140.1 | Pr<br>140.9 | Nd<br>144.2 | Pm<br>(145) | Sm<br>150.4 | Eu<br>152.0 | Gd<br>157.3 | Tb<br>158.9 | Dy<br>162.5 | Ho<br>164.9 | Er<br>167.3 | Tm<br>168.9 | Yb<br>173.0 | Lu<br>175.0 |
| 90          | 91          | 92          | 93          | 94          | 95          | 96          | 97          | 98          | 99          | 100         | 101         | 102         | 103         |
| Th<br>232.0 | Pa<br>231.0 | U<br>238.0  | Np<br>(237) | Pu<br>(244) | Am<br>(243) | Cm<br>(247) | Bk<br>(247) | Cf<br>(251) | Es<br>(252) | Fm<br>(257) | Md<br>(258) | No<br>(259) | Lr<br>(262) |