

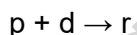
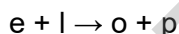
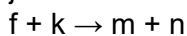
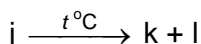
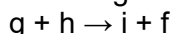
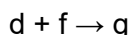
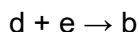
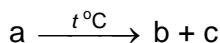
OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/municipiului București
20 martie 2022
Clasa a VIII-a

- 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 mg , három egyenlő részre vágják. A magnéziumszalag darabokat három edénybe teszik, mindegyik 10 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 CuO -t, Fe_2O_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.) 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 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 H_2SO_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	9A	10A	11A	12A	13A	14A	15A	16A	17A	18A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1.008	He 4.003	Li 6.941	Be 9.012	B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Li 6.941	Be 9.012	B 10.81	C 12.01	N 14.01	O 16.00	F 19.00	Ne 20.18	Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95	K 39.10	Ca 40.08
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Na 22.99	Mg 24.31	Al 26.98	Si 28.09	P 30.97	S 32.07	Cl 35.45	Ar 39.95	K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
K 39.10	Ca 40.08	Sc 44.96	Ti 47.88	V 50.94	Cr 52.00	Mn 54.94	Fe 55.85	Co 58.93	Ni 58.69	Cu 63.55	Zn 65.39	Ga 69.72	Ge 72.61	As 74.92	Se 78.97	Br 79.90	Kr 83.80
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rb 85.47	Sr 87.62	Y 88.91	Zr 91.22	Nb 92.91	Mo 95.95	Tc (98)	Ru 101.1	Rh 102.9	Pd 106.4	Ag 107.9	Cd 112.4	In 114.8	Sn 118.7	Sb 121.8	Te 127.6	I 126.9	Xe 131.3
55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Cs 132.9	Ba 137.3	La 138.9	Hf 178.5	Ta 180.9	W 183.8	Re 186.2	Os 190.2	Ir 192.2	Pt 195.1	Au 197.0	Hg 200.6	Tl 204.4	Pb 207.2	Bi 209.0	Po (209)	At (210)	Rn (222)
87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Fr (223)	Ra (226)	Ac (227)	Rf (261)	Db (262)	Sg (263)	Bh (262)	Hs (265)	Mt (266)	Ds (281)	Rg (272)	Cn (285)	Nh (286)	Fl (289)	Mc (289)	Lv (293)	Ts (294)	Og (294)