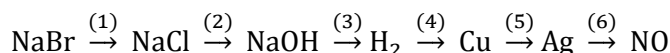


OLIMPIADA DE CHIMIE
etapa județeană/a municipiului București
17 martie 2018
Clasa a VIII-a

Varianta 1

I. Tétel 20 pont

1. Határozza meg az $1 \rightarrow 6$ átalakulásoknak megfelelő reagenseket és írja le a megfelelő kémiai reakcióegyenleteket:



2. Egy ötvegyértékű elem A oxidja 43,956% oxigént tartalmaz (tömegszázalék). Ugyannak az elemnek egy másik B vegyülete 37,5% nátriumot és 34,782% oxigént tartalmaz (tömegszázalék). Határozza meg az **A** és **B** anyagok vegyi képleteit! Adjon meg egy olyan reagenst, amely segítségével az **A** oxid a **B** vegyületté alakul át és írja le a kémiai reakcióegyenleteket!

3. Írja le azokat a kémiai reakcióegyenleteket csak vízből és levegőből kiindulva, amely során egy olyan só keletkezik, melynek összetételében csak három elem található, mindhárom vegyi jellege nemfém, és amelyet műtrágyaként használnak!

II. Tétel 25 pont

A kén-oxidáló baktériumok (szulfobaktériumok) kemotróf baktériumok, vagyis a kén és vegyületeik oxidációjából származó energiát használják fel. Egyes kemotróf baktériumok az oxigén helyett a nitrát iont (NO_3^-) használják fel az energiájuk megszerzésére.

A kén-oxidáló baktériumok egyik energiaforrása a kénhidrogén, amelyet kénné, kénessavvá és kénsavvá alakítanak át. Így a kénhidrogén mérgező hatása eltűnik, és a kén visszakerül a biológiai körforgásba, amelyet a növények felszívhatnak és asszimilálnak.

Az alábbi átalakulási sor esetén:

- | | |
|--|------------------------------------|
| (1) $A + a \rightarrow B + b + \text{energia}$ | (7) $c + j \rightarrow k + e$ |
| (2) $A + a \rightarrow c + b + \text{energia}$ | (8) $B + e \rightarrow c + b$ |
| (3) $c + a \rightarrow d$ | (9) $l + j \rightarrow m + k + b$ |
| (4) $d + b \rightarrow e$ | (10) $n + b \rightarrow o + p$ |
| (5) $f + B + b \rightarrow g + h + i + \text{energia}$ | (11) $l + o + b \rightarrow n + r$ |
| (6) $A + c \rightarrow B + b$ | (12) $o + e \rightarrow s + b$ |

adottak az alábbi adatok:

- az **A** a kén egy binér vegyülete, vizes oldatát barna üvegekben tárolják, teljesen megtöltve és jól lezárva, mivel reagálhat az **a** anyaggal, és egy sárga színű **B** egyszerű anyag csapódik ki;
- a (2) reakció magyarázza a **B** vegyületet tartalmazó ásványok képződését a vulkáni környezetben;
- **a** az élet számára nélkülözhetetlen gáz, amely a levegő alkotórésze;
- **b** a leghasználtabb poláris oldószer;
- **c** egy binér vegyület, amelyben az elemek tömegaránya 1 : 1;
- **g** egy semleges só és a **h** az **e** sav savanyú sója;
- **f** másik neve indiai salétrom;
- a **j** vegyület egy oxosav, amely molkekulája izoelektronos a **c** vegyület molekulájával;
- **k** a nitrogén egy barna színű binér vegyülete;
- **i** a levegő összetételében többségben levő anyag;
- az **i** és **l** egyszerű anyagok atomjai ugyanazzal az elektronkonfigurációval rendelkeznek az utolsó héjon; **l** levegőn spontán módon meggyúl, ezért víz alatt tárolják, amelyben nem oldódik és amellyel nem reagál;
- **m** a foszfor egy oxosavja, amely molekulája 8 atomból áll, és amely képlete $\text{H}_{3-x}\text{PO}(\text{OH})_x$ alakban is felírható;
- **n** a **p** oxosav egy sója, amely tömegszázalékos összetétele: 23,53% Ca; 36,47% P; 2,35% H;
- az **o** vegyület tiszta oldatát mésvíznek nevezik;
- a **p** anyag a foszfor egy másik oxosavja, és amely képlete $\text{H}_{3-x}\text{PO}(\text{OH})_x$ alakban is felírható;
- **r** a Világegyetem legelfordultabb eleme.

a. Jegyezze le az átalakulási sorban betűkkel jelölt anyagok vegyi képleteit!

b. Írja le az átalakulási sorban előforduló kémiai reakciók egyenleteit!

c. Az **X** egy másik oxosav, ugyanazzal a $\text{H}_{3-x}\text{PO}(\text{OH})_x$ képlettel rendelkezik és nem fordul elő az átalakulási sorban. Jegyezze le az **X** oxosav és nátrium sóinak vegyi képleteit!

III. Tétel 25 pont

1. Fekete por formájában levő **X** anyagra kénsav oldatot töltenek. Gázfejlődés nem észlelhető és egy kék színű oldat keletkezik. A kapott oldatot kétfelé töltik és két azonos mintát kapnak: **A** és **B**.

Az **A** mintát párologtatják és kék kristályok képződnek. Ezen kristályok melegítésekor egy vízmentes só és 18 g víz keletkezik.

A **B** mintába 25 g kadmiumot raknak. Az oldat színtelenné válik és egy szilárd keverék különödik el, amely tömege szűrés és száradás után 15,4 g lesz.

a. Azonosítsa az **X** anyagot és írja le a kénsavval történő kémiai reakció egyenletét!

b. Számítsa ki a keletkezett szilárd keverék tömegszázalékos összetételét miután a kadmiumot belerakták a **B** mintába!

c. Határozza meg számítás alapján a kék kristályhidrát vegyi képletét!

2. Egy alumínium és cinkből álló ötvözetet 32,9 tömeg%-os nátrium-hidroxid oldatba helyeznek, 35,84 L gáz keletkezik, normál hőmérsékleten és nyomáson. Egy olyan oldatot kapnak, amelynek tömege 20%-kal nagyobb mint a kezdeti oldat tömege. Ebben az oldatban a nátrium-hidroxid százalékos koncentrációja 1,01 %. Határozza meg az ötvözet tömegét!

IV. Tétel 30 pont

A CURIOSITY amerikai robot a Marsra érkezett, feladata megtudni, hogy a vörös bolygón voltak-e körülmények az élethez. A robot egy karja a Mars talajából mintákat gyűjtött, amelyet a robotban levő készülékek segítségével dolgozott fel.

20 g tömegű talajminta két **X** és **Y** binér vegyületet tartalmaz 60 % illetve 40 % tömegszázalékban. Az **X** vegyület 30 tömeg% oxigént tartalmaz, és a fémiparban vagy festékanyagok előállításánál használják. Az **Y** vegyület 22,22 tömeg% oxigént tartalmaz.

1. Számítsa ki az elemzésnek alávetett minta oxigén tömegszázalékát!

2. Határozza meg az **X** és **Y** anyagok vegyi képleteit!

3. 2,88 g **X** vegyület 1400°C-on való melegítésekor ennek tömege 3,33%-kal csökkent, egy szilárd **Z** anyag keletkezik.

a. Határozza meg a **Z** anyag vegyi képletét!

b. Írja le az **X** vegyület 1400°C-on történő melegítésekor lejátszódó reakció egyenletét!

4. Az **X** anyag melegítésekor kalcinált szódával egy **A** ternér vegyület és egy **B** gázhalmazállapotú anyag keletkezik. Ebben a reakcióban a molarány **X** : kalcinált szóda : **A** = 1 : 1 : 2. Az **A** vegyület vízzel való reakciójában két, **D** és **E** hidroxid, a sósavval történő reakcióban két, **F** és **G** só keletkezik.

A **D** hidroxid kalcinálása során átalakul egy olyan vegyületté, amelyet a Mars bolygón azonosítottak; ezt a hidroxidot salétromsav oldattal kezelnek, és a keletkezett oldatra kálium-jodid oldatot töltenek.

a. Azonosítsa az **A**, **B**, **D**, **E**, **F** és **G** betűkkel jelölt anyagokat!

b. Írja le a feladat 4. pontjában leírt kémiai reakciók egyenleteit!

MELLÉKLET: AZ ELEMEEK PERIÓDUSOS RENDSZERE.-A feladatok megoldásánál a kerekített atomtömegeket használja fel.

Moláris térfogat (m.k.): $V_m = 22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$

MEGJEGYZÉS: Munkaidő 3 óra

Subiecte elaborate și prelucrate de:

prof. Gheorghe Carmen-Luiza - Liceul Tehnologic „Costin Nenițescu”, Buzău

prof. Lunčan Anița - Colegiul Național „Emanuil Gojdu”, Oradea

prof. Morcovescu Mihaela Veronica - Colegiul Național „Mihai Viteazul”, Ploiești

MELLÉKLET: AZ ELEMÉK PERIÓDUSOS RENDSZERE

[illegible]