

OLIMPIADA DE CHIMIE  
Etapă județeană – 17 ianuarie 2010  
Clasa a XII-a

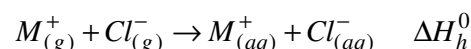
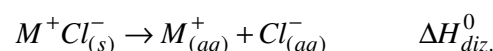
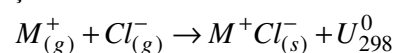
**Subiectul I .....20 puncte**

Se dau următoarele date termochimice:

|         | $\Delta H_{diz.}^0 (\frac{kJ}{mol})$ | $U_{298}^0 (\frac{kJ}{mol})$ |
|---------|--------------------------------------|------------------------------|
| NaCl(s) | +3,79                                | - 774                        |
| LiCl(s) | - 33,89                              | - 841,8                      |

unde  $\Delta H_{diz.}^0$  reprezintă entalpia molară standard de dizolvare,  $U_{298}^0$  reprezintă energia de rețea.

Știind că:



unde  $\Delta H_h^0$  reprezintă entalpia molară standard de hidratare a ionilor.

$$(\Delta H_h^0 = \Delta H_{h_{M^+(aq)}}^0 + \Delta H_{h_{Cl^-(aq)}}^0).$$

Se cer:

- entalpia standard de hidratare a 2 moli de NaCl într-un kilogram de apă;
- entalpia standard de hidratare a 4 moli de LiCl într-un kilogram de apă;

concluzia care se desprinde din valorile entalpiilor molare standard de hidratare ale celor două săruri.

**Subiectul al II-lea .....20 puncte**

Vârsta unei roci (R) colectate de pe Lună a fost determinată din rapoartele numerice  $^{87}Rb / ^{86}Sr$  și  $^{87}Sr / ^{86}Sr$  ale diferitelor minerale găsite în rocă.

| Mineralul | $\frac{^{87}Rb}{^{86}Sr}$ | $\frac{^{87}Sr}{^{86}Sr}$ |
|-----------|---------------------------|---------------------------|
| <b>A</b>  | 0,004                     | 0,699                     |
| <b>B</b>  | 0,180                     | 0,709                     |

Se știe că:

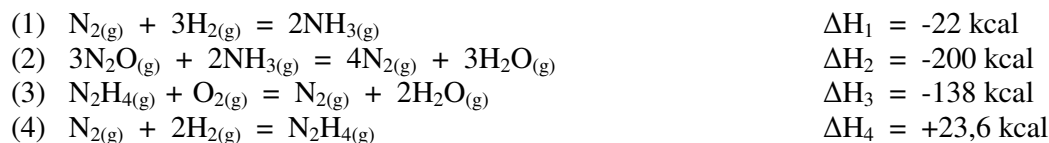
- $^{87}Rb$  suferă o dezintegrare beta-minus conform ecuației:  $^{87}_{37}Rb \rightarrow ^{87}_{38}Sr + ^0_{-1}\beta$ ;
- timpul de înjumătățire (timpul în care concentrația inițială scade la jumătate) al  $^{87}Rb$  este  $t_{1/2} = 4,8 \cdot 10^{10} ani$ ;
- raportul numeric inițial  $\frac{^{87}Sr_{(t=0)}}{^{86}Sr}$  este același în ambele minerale;
- izotopii  $^{87}Sr$  și  $^{86}Sr$  sunt stabili.
- dezintegrarea radioactivă decurge după o cinetică de ordinul 1 ( $\ln \frac{N_0}{N} = \lambda \cdot t$ , unde  $N_0$  – numărul inițial de atomi,  $N$  – numărul de atomi la momentul  $t$ ,  $\lambda$  - constanta dezintegrării radioactive).

Calculează vârsta rocii (R).

**Subiectul al III-lea.....25 puncte**

Multe substanțe care ard în oxigen pot arde foarte bine și într-o atmosferă de protoxid de azot ( $\text{N}_2\text{O}$ ). Se cer:

a) Calculează efectele termice ce însoțesc arderea hidrogenului în protoxid de azot și arderea în oxigen pur. Se cunosc, în aceleași condiții de temperatură și presiune, efectele termice ale reacțiilor următoare:

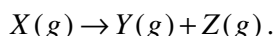


Cum decurge din punct de vedere energetic arderea hidrogenului în protoxid de azot față de arderea în oxigen pur?

b) Calculează entalpia de formare a protoxidului de azot. Ce poți spune despre stabilitatea acestui compus?

**Subiectul al IV-lea.....25 puncte**

Într-un cilindru cu piston, la temperatura  $T$  și presiunea  $p$ , se găsește un amestec format din gazele  $X$  și  $Z$ , ultimul în proporție de 20% (procente de volum). În condițiile date, amestecul gazos inițial ocupă volumul  $V_0$  și se declanșează reacția de descompunere a gazului  $X$  după ecuația:



Se cunoaște că:

- descompunerea gazului  $X$  decurge după o cinetică de ordinul 1 ( $\ln \frac{C_0}{C} = k \cdot t$ , unde

$C_0$  – concentrația molară inițială a reactantului,  $C$  – concentrația molară a reactantului la momentul  $t$ ,  $k$  – constanta de viteză)

- după 138,6 minute de la începutul reacției volumul ocupat de amestecul gazos rezultat devine  $1,5 \cdot V_0$ , la presiune și temperatură constante.

Se cer:

- constanta de viteză a reacției de descompunere;
- împul de înjumătățire;
- compoziția amestecului gazos (procente de volume) la 252,5 minute de la începutul reacției.

**Notă:**

- ✓ **Toate subiectele sunt obligatorii**
- ✓ **Timp de lucru: 3 ore**
- ✓ **Se acordă 10 puncte din oficiu.**

Subiectele au fost selectate de prof. Sorohan Vasile, Colegiul „Costache Negruzzi” Iași