



Subiectul I -CHIMIE

25 puncte

1. Cercetările efectuate [Richards F. A., 1965] au stabilit că, pentru organismele care formează planctonul uscat, există o compoziție stoichiometrică relativ constantă $C_{106}H_{263}O_{110}N_{16}P$. Se consideră că CO_2 , H_2O , NO_3^- , HPO_4^{2-} , H^+ sunt materii prime pentru sinteza fotochimică a unui astfel de organism de „compoziție chimică medie”. Să se propună o ecuație chimică globală, care să exprime bilanțul de materiale și bilanțul energetic pentru un asemenea proces de fotosinteză.

2. Coaja de ou este compusă în cea mai mare parte din $CaCO_3$ format prin reacția:



a. Explicați de ce coaja de ou este mai subțire vara când ritmul de respirație al găinilor este mai mare.

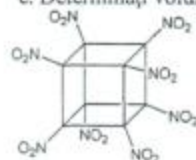
b. Sugerati un remediu pentru această situație.

3. Octonitrocubanul este un exploziv modern, obținut în anul 1964 de Philip Eaton și Xi Zhang Mao de la Universitatea din Chicago. Octonitrocubanul se caracterizează prin aceea că nu conține hidrogen, produșii de reacție fiind CO_2 și N_2 .

a. Scrieți ecuația reacției de descompunere a octonitrocubanului.

b. Octonitrocubanul se poate utiliza drept combustibil pentru rachete, deoarece acestea ar fi mai greu de detectat și urmărit. Explicați de ce.

c. Determinați volumul de gaze la $1092^\circ C$ și 1 atm., rezultat dintr-un kg de octonitrocuban.



4. Pentru a preîntâmpina coroziunea, o serie de metale cu potențiale de reducere scăzute, de exemplu, fierul sau aliaje ca alama, se acoperă pe cale electrolică cu metale cu potențiale de reducere mai mari. Acest procedeu se numește galvanizare. Dacă dorim să argintăm o linguriță, aceasta va constitui catodul celulei de electroliză. Anodul este o bară de argint și electrolitul este o sare de argint. Determinați cantitatea de electricitate consumată la o creștere a masei linguriței cu 0,54 g.

5. Rivalitatea crâncenă și lupta pentru putere într-o familie dinastică de magnați din industria petrolului și crescători de vite din serialul american al anilor '70 «Dallas» este continuată de generația tânără. Bobby Ewing și fiul său Christopher încearcă să convingă regia de transport din Dallas că metanul, existent sub formă de hidrați, reprezintă viitorul combustibil. Hidratul de metan este o substanță solidă, un amestec de gheață și metan. Apa cristalizată în formă sferică ține captive moleculele de gaz metan din interior. Cercetătorii spun ca amestecul înghețat de apă și metan se formează pe fundul oceanelor la o temperatură de aproximativ $2^\circ C$, dar numai în zonele unde presiunea este de cel puțin 30 de atmosfere. În zonele unde se întrunesc condițiile de înghețare instantanee a apei, se formează structuri sferice din 46 de molecule de apă care prind în interior 8 molecule de gaz metan. Una dintre structurile cristaline ale hidratului de metan este un cub cu latura de 12 \AA ($1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ cm}$). Dacă metanul ar fi un gaz ideal, determinați presiunea acestuia în hidrat. Interpretați valoarea obținută.

Se dau :

- Mase atomice: H - 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ag- 108.
- Volumul molar $V = 22,4 \text{ L/mol}$.
- Numărul lui Faraday: $F = 96500 \text{ C/mol}$
- Numărul lui Avogadro = $6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.
- Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L} \cdot \text{atm} / \text{mol} \cdot \text{K}$.

Subiecte propuse de prof. Costel Gheorghe, profesor la Colegiul Național "Vlaicu Vodă" din Curtea de Argeș