



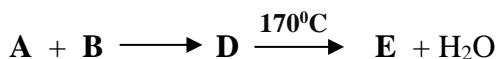
Olimpiada Interdisciplinară Științele Pământului
Etapa națională – Ediția a XXV-a, Slatina 2023
Subiect proba teoretică
Chimie

Pagina 1 din 2

Partea I (11 puncte)

Pentru o bună dezvoltare, plantele au nevoie de dioxid de carbon, apă, lumină solară, dar și de câteva elemente nutritive, dintre care cele mai importante sunt azotul, potasiul și fosforul. Când solul sărăcește în aceste elemente, se administrează îngrășăminte naturale sau îngrășăminte chimice care sunt, în general, săruri pe bază de azot.

- A. (1p) Știind că sunt necesare 5 g azot la 1 m² de teren, calculează masa de azotat de amoniu ce ar trebui folosită pentru a fertiliza 2 hectare de teren.
- B. a) (3p) Se consideră o probă de 27 g de azotat de amoniu impur ce conține 33,33% azot, procente de masă. Dacă impuritățile din probă au un conținut de 20% azot, procente de masă, calculează puritatea azotatului de amoniu.
- b) (2p) Peste proba de la punctul a) se adaugă 100 mL soluție de NaOH 1,5 M. Determină volumul de gaz rezultat, măsurat în condiții normale de temperatură și presiune (impuritățile din probă nu reacționează cu soluția de hidroxid de sodiu).
- C. Se consideră schema de reacții:



- a) (3p) Știind că **E** este un oxid (gazul ilariant), iar **D** este o sare, identifică substanțele notate cu literele **A**, **B**, **D**, **E** și scrie ecuațiile reacțiilor din schemă.
- b) (2p) Scrie alte două ecuații ale reacțiilor chimice care pot interveni în procesul de descompunere termică a compusului **D**.

Partea a II-a (7 puncte)

Apele minerale sunt ape de izvor care conțin dizolvate cantități mai mari de substanțe solide sau gazoase decât apa obișnuită. Apa minerală naturală carbogazoasă conține dioxid de carbon pe lângă cationi și anioni. Pe eticheta unei sticle de apă minerală este trecută următoarea compoziție: 2500 mg/L CO₂, 1037 mg/L CO₃²⁻, 160 mg/L Ca²⁺, 72 mg/L Mg²⁺, 46 mg/L Na⁺, 39 mg/L K⁺.

- a) (3p) Calculează numărul de moli dintr-un litru de apă minerală, din fiecare specie chimică de pe etichetă.
- b) (4p) Analizează datele înscrise pe etichetă și precizează ce este greșit.

Partea a III-a (7 puncte)

Oxidul de crom (III) este unul dintre principalii oxizi ai cromului și este utilizat ca pigment. În natură, apare sub forma unui mineral, *eskolait*.

Pentru obținerea oxidului de crom (III) în laborator, se utilizează o soluție de dicromat de sodiu 2 M și sulf impur. După încetarea reacției, soluția se filtrează, iar pe hârtia de filtru rămân 54 g produs solid. Filtratul se tratează cu o soluție de clorură de bariu, obținându-se 81,55 g precipitat (reacția este totală). Se cere:

- a) (2p) Scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc.
- b) (2p) Pentru reacția redox precizează agentul oxidant și agentul reducător și scrie procesele de oxido-reducere.
- c) (2p) Calculează volumul soluției de dicromat de sodiu necesar.
- d) (1p) Determină puritatea sulfului folosit.

Subiecte propuse de:

prof. dr. Angelușiu Mădălina – Școala Gimnazială „Titu Maiorescu”, București
prof. Armeanu Cristea – Școala Gimnazială „Mihai Viteazul”, Alexandria
prof. dr. Dimulescu Gabriela – Raluca – Colegiul Național „Grigore Moșil”, București
prof. Dragomir Maria – Școala Gimnazială „Principesa Margareta”, București

1. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar neprogramabile.
2. Subiectul se punctează de la 0 la 25 puncte. Nu se acordă puncte din oficiu.

