

Concursul Național “Noi și chimia?!”

Ediția a XXVII-a, 27 mai 2025

Concurs cuprins în Calendarul Concursurilor Naționale Școlare – 2025,
fără finanțare M.E. cu numărul 24184/5/15.01.2025

organizat de C.N. „Iosif Vulcan” Oradea
în parteneriat cu ISJ BIHOR

Motto:

“ Ai învins? Continuă!
Ai pierdut? Continuă!”

SUCCES!

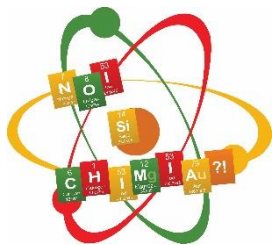
Etapa Națională
Clasa a VIII-a

Pierre de Coubertin

SUBIECTUL I _____ 40 puncte

Fiecare item are 4 răspunsuri notate cu literele a, b, c, d. Scrieți, în fiecare căsuță a tabelului de pe foaia cu răspunsuri, litera A dacă răspunsul este adevărat sau litera F dacă răspunsul este fals. Modificările apărute la completarea tabelului duc la anularea răspunsului. Vă rugăm completați când sunteți siguri de răspunsul dat.

- Prin 200 g soluție de sodă caustică, de concentrație procentuală 15%, se barbotează, stoechiometric, clor gazos. Procentul masic total al sărurilor din amestecul final este:
 - 22%
 - 34,04%
 - 20,5%
 - 32%
- Într-un pahar Berzelius se adaugă 200 mL soluție de H_2SO_4 de concentrație 98% ($\rho = 1,84 \text{ g/mL}$) și o cantitate de 400 g oxid cupric de puritate 90%.
 - Acidul sulfuric se află în exces.
 - Oxidul de cupru se află în exces.
 - Se formează 66,24 g apă.
 - Masa impurităților este 40 g.
- Se dau următoarele reacții chimice:
 - $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaSO}_4 + 2\text{CO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
 - $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
 - $\text{K}_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$
 - $2\text{NaNO}_3 \xrightarrow{t^\circ\text{C}} 2\text{NaNO}_2 + \text{O}_2\uparrow$
 - $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Zn} + \text{Pb} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} + \text{Zn}$Sunt posibile reacțiile:
 - I, II
 - III, V
 - I, IV
 - IV, V
- O probă de apă dintr-un lac, ce conține exclusiv MgCl_2 , cu volumul de 560 mL ($\rho = 1,25 \text{ g/mL}$), este tratată cu o soluție de azotat de argint până la precipitare completă. Știind că în urma filtrării și uscării precipitatului, masa acestuia reprezintă 28,7 g, determinați concentrația probei.
 - 2,714 %
 - 1,696 %
 - 3,392 %
 - 1,357 %
- Dintre următoarele specii chimice: (I) – Ca^{2+} , (II) – NH_3 , (III) – N_2O , (IV) – Cl^- , (V) – N_3^- , (VI) – Ti, (VII) – CO_2 sunt izoelectronice:
 - I, IV, V
 - III, V, VI
 - V, VI, VII
 - I, V, VII



Concursul Național “Noi și chimia?!”

Ediția a XXVII-a, 27 mai 2025

Concurs cuprins în Calendarul Concursurilor Naționale Școlare – 2025,
fără finanțare M.E. cu numărul 24184/5/15.01.2025

organizat de C.N. „Iosif Vulcan” Oradea
în parteneriat cu ISJ BIHOR

Motto:

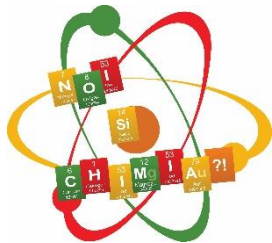
“Ai învins? Continuă!
Ai pierdut? Continuă!”

SUCCES!

Etapa Națională Clasa a VIII-a

Pierre de Coubertin

6. Prin reducerea cu hidrogen a 11,288 g oxid a unui metal nobil cu valența opt, se formează o cantitate de apă care reacționează complet cu 4,088 g sodiu metalic.
- Metalul are masa atomică 101 g/mol.
 - Metalul are masa atomică 190 g/mol.
 - Raportul atomic metal:oxigen din molecula oxidului este 1:4.
 - Hidrogenul degajat în urma reacției cu sodiul are același volum cu cel utilizat la reducere.
7. Un disc confecționat din calciu este imersat în apă, la încălzire. După consumarea completă a discului, se preiau 4 probe și se efectuează teste pe acestea. Observațiile corecte sunt:
- În proba 1 se adaugă o picătură de fenolftaleină, soluția colorându-se în roșu-carmin.
 - În proba 2 se adaugă HCl iar amestecul se încălzește.
 - În proba 3 se barbotează CO_2 și se formează un precipitat alb.
 - În proba 4 se adaugă o picătură de fenolftaleină și se barbotează CO_2 , soluția decolorându-se.
8. Mama ta e biolog și face o cercetare în Rezervația „Lacul cu nuferi” de la Băile Felix. Știe din observații că fiecare nufăr eliberează, în medie, 50 mL de oxigen pe oră, prin procesul de fotosinteză. Într-o anumită zonă a lacului există 120 de nuferi care fotosintetizează activ timp de 10 ore pe zi.
- Fiecare nufăr pune în libertate 0,7 g oxigen pe oră.
 - Un nufăr eliberează pe zi un volum de 0,5 L oxigen.
 - Masa de oxigen eliberată de toți cei 120 nuferi pe zi este de 85,7 g.
 - Toți nuferii eliberează 120 mL de oxigen pe minut.
9. Într-un pahar termostatat se adaugă, succesiv, 50 g soluție NaOH de concentrație 20% și 100 g soluție vitriol de concentrație 20%. Afirmatiile corecte referitoare la acest amestec sunt:
- Există acid în exces.
 - Există bază în exces.
 - Temperatura amestecului crește.
 - La adăugarea unei picături de turnesol, culoarea obținută este albastru.
10. Dintre următoarele precipitate: (I)-AgCl, (II)-BaSO₄, (III)-PbCl₂, (IV)-Zn(OH)₂, (V)-PbI₂, (VI)-MnO₂, (VII)-Cu(OH)₂:
- Sunt albe un număr de 4 precipitate.
 - Toate precipitatele sunt săruri.
 - Este un singur precipitat galben.
 - Precipitatul IV se poate dizolva în exces de NaOH conform reacției – $\text{Zn(OH)}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$.



Concursul Național "Noi și chimia?!"

Ediția a XXVII-a, 27 mai 2025

Concurs cuprins în Calendarul Concursurilor Naționale Școlare – 2025,
fără finanțare M.E. cu numărul 24184/5/15.01.2025

organizat de C.N. „Iosif Vulcan” Oradea
în parteneriat cu ISJ BIHOR

Motto:

“Ai învins? Continuă!
Ai pierdut? Continuă!”

SUCCES!

Etapa Națională
Clasa a VIII-a

Pierre de Coubertin

SUBIECTUL II _____ **20 puncte**

Se dă șirul transformărilor chimice:

- (1) $a \xrightarrow[\text{MnO}_2]{t\text{ }^\circ\text{C}} b + c \uparrow$
- (2) $b \xrightarrow{\text{electroliză}} d + e \uparrow$
- (3) $d + f \longrightarrow g + h$
- (4) $e + f \rightleftharpoons i + j$
- (5) $a + j \longrightarrow b + e \uparrow + f$
- (6) $k + f \rightleftharpoons i$
- (7) $g + e \longrightarrow b + l + f$
- (8) $l \xrightarrow{t\text{ }^\circ\text{C}} a + b$
- (9) $m + a \longrightarrow b + n$
- (10) $m + o \longrightarrow f + n$

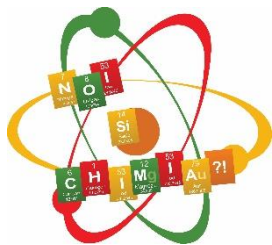
Se cunosc informațiile:

- Substanța "b" este silvina
- "h" este o substanță simplă, formată din atomii celui mai răspândit element din Univers.
- "m" este o substanță simplă a cărei formă alotropică stabilă este octaatomică.
- Substanța "n" este gaz
- Substanța "o" are următoarea compoziție procentuală masică: 2,04% H, 32,65% S.

a) Identificați substanțele din schema de transformări notate cu litere și scrieți formulele chimice ale acestora.

b) Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice (1) – (10).

c) În reacția (1) se introduc 147 g soluție a substanței "a", de concentrație 20%. Știind că reacția are loc cu un randament de 40%, determinați compoziția procentuală masică a soluției rezultate în urma reacției.



Concursul Național “Noi și chimia?!”

Ediția a XXVII-a, 27 mai 2025

Concurs cuprins în Calendarul Concursurilor Naționale Școlare – 2025,
fără finanțare M.E. cu numărul 24184/5/15.01.2025
organizat de C.N. „Iosif Vulcan” Oradea
în parteneriat cu ISJ BIHOR

Motto:

“Ai învins? Continuă!
Ai pierdut? Continuă!”

SUCCESE!

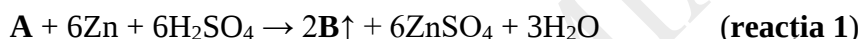
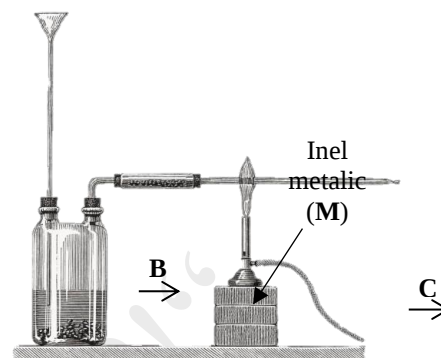
Etapa Națională
Clasa a VIII-a

Pierre de Coubertin

SUBIECTUL III _____ 30 puncte

A. În urma unei intoxicații cu o substanță binară **A**, medicul legist recoltează 300 mL suc gastric. Proba este trimisă la laboratorul de toxicologie, unde analistul folosește *testul Marsh* – procedeul-etalon din secolul al XIX-lea pentru identificarea semimetalului **M**.

Metoda se bazează pe reacția substanței **A** cu zinc și acid sulfuric (**reacția 1**), conform instalației alăturate. În urma procesului, are loc degajarea unui gaz **B**, cu miros de usturoi, care este uscat pe un tub de clorură de calciu anhidră. La încălzire, gazul **B** se descompune în elemente (**reacția 2**) lăsând un inel metallic pe tubul de sticlă. Substanța simplă **C**, care se formează în ultima etapă, arde cu o flacără albastră, ducând la formarea a 0,405 g apă. Analiza gravimetrică a inelului metallic denotă formarea a 1,125 g solid.



- Determinați substanțele **M**, **A**, **B**, **C**.
- Determinați concentrația compusului **A** în proba de suc gastric, exprimată în g/mL.
- Știind că doza letală a substanței **A** este 1,9038 mg/kg corp, și că persoana cântărește 78 kg, care este valoarea raportului masic dintre cantitatea de substanță **A** ingerată și doza letală pentru persoana în cauză?

B. Se tratează 82,8g carbonat de argint cu 600g soluție de acid sulfuric de concentrație 30%. Precipitatul obținut se filtrează și se cântărește, obținându-se masa de 74,88g. Calculați:

- Randamentul operației de filtrare
- Concentrația soluției reziduale de acid sulfuric
- Masa de trioxid de sulf ce trebuie adăugată în soluția reziduală pentru a ajunge la concentrația inițială a soluției de acid sulfuric

Subiect propus de:

- Prof. Vlăduț-George Graur, Școala Gimnazială Nr.150, București

- Prof. Bogdan Pleșa, Colegiul Național „Mihai Eminescu” Oradea

Numere atomice: $Z_{\text{Ti}} = 22$

Mase atomice:

$A_{\text{H}} = 1$, $A_{\text{C}} = 12$, $A_{\text{N}} = 14$, $A_{\text{O}} = 16$, $A_{\text{Na}} = 23$, $A_{\text{Mg}} = 24$, $A_{\text{S}} = 32$, $A_{\text{Cl}} = 35,5$, $A_{\text{K}} = 39$, $A_{\text{Cu}} = 64$, $A_{\text{As}} = 75$,
 $A_{\text{Ag}} = 108$, $A_{\text{Sb}} = 122$, $A_{\text{Te}} = 128$, $A_{\text{Bi}} = 209$

Numărul lui Avogadro: $N_{\text{A}} = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Volumul molar (condiții normale): $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$