

EXAMENUL NAȚIONAL PENTRU DEFINITIVARE ÎN ÎNVĂȚĂMÂNTUL PREUNIVERSITAR
14 iulie 2026

Probă scrisă
CHIMIE INDUSTRIALĂ
PROFESORI

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

Varianta 2

- Se punctează orice modalitate de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit în barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă zece puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea la zece a punctajului total acordat pentru lucrare.

SUBIECTUL I

(60 de puncte)

I.1. 8 puncte repartizate astfel:

a. 2 puncte

notarea denumirii utilajului: moara cu bile

2 puncte

b. 4 puncte

scrierea denumirii părților componente ale utilajului:

1 - gură de alimentare

1 punct

2 - conductă de alimentare cu aer

1 punct

3 - dispozitiv de acționare a morii

1 punct

4 - corpul morii

1 punct

c. 2 puncte

precizarea oricăror două incidente funcționale care pot avea loc în timpul funcționării utilajului, de exemplu: înfundarea gurii de alimentare, șocuri mari (2x1punct)

2 puncte

I.2. 22 de puncte repartizate astfel:

prezentarea metodei de demineralizare a apei cu schimbători de ioni, de exemplu:

- operație de îndepărtare completă a anionilor și cationilor dizolvați în apă

1 punct

- se realizează prin schimb ionic, utilizând rășini schimbătoare de ioni

1 punct

prezentarea instalației de demineralizare a apei cu schimbători de ioni, de exemplu:

- părți componente:

coloană/ filtru cu cationit

1 punct

coloană/ filtru cu anionit

1 punct

degazor

1 punct

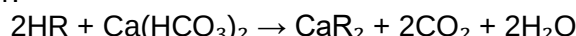
- funcționare:

demineralizarea apei se realizează trecând apa brută printr-un filtru cu cationit, unde are loc schimbul cationic

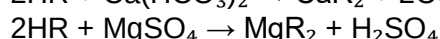
1 punct

rășina cedează ionii de hidrogen și reține în schimb alți cationi din apă, conform ecuațiilor reacțiilor:

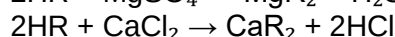
1 punct



1 punct



1 punct



1 punct

apa care iese din filtrul cu cationit este acidă, conține acizii minerali formați în urma schimbului ionic și dioxid de carbon

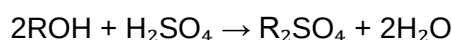
1 punct

dioxidul de carbon se îndalătură trecând apa printr-un degazor, în care dioxidul de carbon este eliminat prin încălzire cu abur

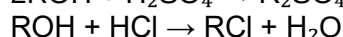
1 punct

apa acidă trece prin cel de-al doilea filtru cu anionit puternic bazic, unde se rețin toți anionii:

1 punct



1 punct



1 punct

apa trecută prin filtrele cu schimbători de cationi și anioni este demineralizată total și neutră (pH = 7)

1 punct

regenerarea rășinilor se realizează prin spălarea filtrului cationic cu o soluție de H₂SO₄ 4%:

1 punct

$\text{CaR}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HR} + \text{CaSO}_4$	1 punct
$\text{MgR}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{HR} + \text{MgSO}_4$	1 punct
și a celui anionic cu o soluție de NaOH sau Na_2CO_3 5%:	1 punct
$\text{R}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{ROH} + \text{Na}_2\text{SO}_4$	1 punct
$\text{RCI} + \text{NaOH} \rightarrow \text{ROH} + \text{NaCl}$	1 punct

I.3. 30 de puncte repartizate astfel:

prezentarea modalității de preparare a unui litru de soluție de hidroxid de sodiu aproximativ $1 \cdot 10^{-1}$ N, astfel:

- ustensile de laborator: balanță analitică, spatulă, sticlă de ceas, pâlnie de sticlă, baghetă de sticlă, balon cotelat de 1000 cm³, pahar Berzelius/capsulă de porțelan, pisetă cu apă distilată (8x1punct) **8 puncte**

- se cântărește la balanța analitică, pe o sticlă de ceas, masa de hidroxid de sodiu granule necesară preparării soluției **2 puncte**

- se trece masa de hidroxid de sodiu cântărită într-un pahar Berzelius sau într-o capsulă de porțelan **1 punct**

- se spală hidroxidul de sodiu repede, de două ori, cu cantități mici de apă distilată din pisetă, pentru a înlătura pojghița de carbonat de pe suprafața granulelor **1 punct**

- se trece hidroxidul spălat într-un balon cotelat de 1000 cm³, cu ajutorul unei pâlnii de sticlă și a baghetei de sticlă **1 punct**

- se aduce balonul cotelat la semn cu apă distilată **1 punct**

prezentarea modalității de stabilire a factorului de corecție, de exemplu:

- ustensile de laborator: biuretă, pahare Erlenmeyer, pisetă, pâlnie de sticlă (4x1punct) **4 puncte**

- se iau în pahare Erlenmeyer probe diferite de soluție de acid clorhidric aproximativ $1 \cdot 10^{-1}$ N, cu factor cunoscut **1 punct**

- se diluează cu apă distilată până la 25-30 cm³ **1 punct**

- se adaugă 4-5 picături soluție alcoolică de fenolftaleină 0,10% **1 punct**

- se titrează fiecare probă de soluție de acid clorhidric aproximativ $1 \cdot 10^{-1}$ N, cu factor cunoscut, cu soluția de hidroxid de sodiu aproximativ $1 \cdot 10^{-1}$ N, până la virajul indicatorului de la incolor la roz persistent **2 puncte**

- se calculează factorul de corecție al soluției de hidroxid de sodiu aproximativ $1 \cdot 10^{-1}$ N, având în vedere că se cunosc volumul fiecărei probe de soluție de acid clorhidric și volumul de soluție de hidroxid de sodiu consumat la fiecare titrare, pornind de la legea echivalenței **1 punct**

$$V_t(\text{HCl}) \cdot N(\text{HCl}) = V_t(\text{NaOH}) \cdot N(\text{NaOH}) \quad \textbf{1 punct}$$

$$V_t(\text{HCl}) = V_r(\text{HCl}) \cdot F(\text{HCl}) \quad \textbf{1 punct}$$

$$V_t(\text{NaOH}) = V_r(\text{NaOH}) \cdot F(\text{NaOH}) \quad \textbf{1 punct}$$

$$F(\text{NaOH}) = \frac{V_r(\text{HCl}) \cdot F_{\text{HCl}}}{V_r(\text{NaOH})} \quad \textbf{1 punct}$$

- se aleg cel puțin trei factori de corecție care să nu difere între ei decât cu maximum trei unități la a treia zecimală și se face media lor aritmetică **1 punct**

- factorul mediu rezultat va fi factorul soluție de hidroxid de sodiu **1 punct**

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

pentru exemplificarea utilizării oricărei metode didactice care antrenează învățarea activă pentru formarea/ dezvoltarea oricăror rezultate ale învățării, la alegere, din secvența dată, 13 puncte repartizate astfel:

- **1 punct** pentru precizarea rezultatelor învățării vizate

- **2 puncte** pentru precizarea denumirii metodei didactice care antrenează învățarea activă

- **2 puncte** pentru precizarea modului de organizare a clasei în cadrul metodei

- **8 puncte** pentru menționarea sarcinilor de lucru date elevilor, corelate formării/ dezvoltării rezultatelor învățării din secvența dată, folosind informație din *Conținuturile învățării*, câte **2 puncte** pentru fiecare din cele patru (4x2puncte)

pentru proiectarea a trei itemi (unul obiectiv, unul semiobiectiv și unul subiectiv) adecvați evaluării rezultatelor învățării din secvența dată, 15 puncte repartizate astfel:

- câte **1 punct** pentru respectarea tipului de item (3x1punct)

- câte **1 punct** pentru respectarea regulilor de proiectare a fiecărui item (3x1punct)

- câte **1 punct** pentru adecvarea cerinței/ cerințelor corespunzătoare rezultatelor învățării din secvența dată (3x1punct)
- câte **1 punct** pentru elaborarea răspunsului așteptat al fiecărui item, respectând cerința/ cerințele acestuia (3x1punct)
- câte **1 punct** pentru corectitudinea științifică a informației din *Conținuturile învățării* folosite pentru elaborarea fiecărui item și a răspunsului așteptat (3x1punct)

1 punct pentru menționarea oricărui avantaj al utilizării referatului, ca metodă alternativă/ complementară de evaluare pentru secvența dată

1 punct pentru utilizarea limbajului de specialitate adecvat