

**CONCURSUL PENTRU OCUPAREA POSTURILOR DIDACTICE/CATEDRELOR
DECLARATE VACANTE/REZERVATE ÎN UNITĂȚILE DE ÎNVĂȚĂMÂNT
PREUNIVERSITAR DE STAT
14 iulie 2010**

Proba scrisă la Chimie industrială - profesori

Varianta 2

BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se punctează oricare alte formulări/ modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

SUBIECTUL I

(30 puncte)

1. 10puncte

a. (6p)

Regimul de curgere este determinat de viteza fluidului w , de natura fluidului caracterizată prin vâscozitate și densitate și de diametrul interior al conductei d . Acești parametri sunt corelați într-o expresie adimensională, cunoscută sub numele de *numărul (criteriul) lui Reynolds*, Re , dat de relația:

$$Re = \frac{w \cdot d \cdot \rho}{\eta}$$

Pentru răspuns corect și complet se acordă **1p**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

Valoarea numărului lui Reynolds definește caracterul curgerii fluidelor. Astfel:

- Pentru valori ale Re mai mici sau egale cu 2300 – curgerea este în *regim laminar* stabil;
- Pentru valori ale Re cuprinse între 2300 și 10 000- curgerea este în *regim intermediar*;
- Pentru valori ale Re mai mari de 10 000- curgerea este în *regim turbulent* stabil.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **1p**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

Viteza de curgere la care un fluid trece dintr-un regim de curgere în altul se numește viteză critică, iar valoarea numărului Reynolds căruia îi corespunde această stare se numește de asemenea critică.

$$\text{În calcule practice } Re_{cr} = 2300, \text{ iar } w_{cr} = \frac{2300 \cdot \eta}{d \cdot \rho}$$

Pentru răspuns corect se acordă **2p**; pentru răspuns parțial se acordă **1p** ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

b. (4p)

La curgerea în regim staționar a unui fluid printr-o conductă de secțiune variabilă, debitul de curgere va rămâne constant în toate punctele conductei (altfel ar avea loc acumulări de fluid în conductă), însă viteza sa va varia astfel ca în orice secțiune să fie valabilă relația, obținută prin aplicarea bilanțului de materiale:

$$Q_m = w_1 \cdot \rho_1 \cdot A_1 = w_2 \cdot \rho_2 \cdot A_2 = w_3 \cdot \rho_3 \cdot A_3 = \text{constant};$$

în care:

A_1, A_2, A_3 – ariile secțiunilor conductei;

w_1, w_2, w_3 – vitezele medii de curgere;

ρ_1, ρ_2, ρ_3 – densitatea fluidului în secțiunile de curgere.

Pentru fluide *necompresibile (lichide)*, densitatea este constantă ($\rho_1 = \rho_2 = \rho_3 = \rho$).

În acest caz : $Q_v = Q_m / \rho = A_1 \cdot w_1 = A_2 \cdot w_2 = A_3 \cdot w_3 = \text{constant}$

Pentru definirea corectă a ecuației se acordă **1p**; pentru scrierea ecuației matematice de calcul se acordă **1p**; pentru explicitarea corectă a termenilor se acordă **1p**; pentru scrierea corectă a ecuației pentru lichide se acordă **1p**; pentru răspunsuri incorecte sau lipsa acestora **0p**.

2. 10puncte

a. (2p)

Denumirea utilajului : filtrul cu saci

Pentru răspuns corect, se acordă **1p**. ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

Operația pe care o realizează : separarea sistemelor eterogene gaz-solid, respectiv purificarea prin filtrare a gazelor

Pentru răspuns corect, se acordă **1p**. ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

b. (5p)

Denumirea părților componente :

1-carcasa; 2-saci; 3-cadru pentru fixarea sacilor; 4-placă tubulară; 5-dispozitiv de scuturare; 6-dozator

Pentru precizarea corectă a celor 6 componente se acordă **3p**.; pentru precizarea corectă a 3-4 componente se acordă **2p**.; pentru precizarea corectă a celor 1-2 componente se acordă **1p**.; pentru lipsa răspunsului sau răspuns incorect se acordă **0p**.

Semnificația notațiilor a, b, c :

a-amestec gaz-solid; b-gaz purificat; c-particule solide;

Pentru precizarea corectă a celor 3 materiale se acordă **2p**.; pentru precizarea corectă a celor 1-2 materiale se acordă **1p**.; pentru lipsa răspunsului sau răspuns incorect se acordă **0p**.

c. (3p)

Alimentarea: particulele solide se introduc lateral în utilaj.

Principiul separării: particulele solide sunt reținute pe suprafața interioară a sacilor; sacii sunt scuturați periodic iar particulele solide cad la partea inferioară a filtrului, de unde se evacuează.

Descărcarea utilajului: gazul purificat se evacuează central pe la partea superioară iar pulberile solide se elimină pe la partea inferioară

Pentru explicarea corectă a principiului separării se acordă **3p**.; pentru răspuns parțial corect se acordă **1p**; pentru lipsa răspunsului sau răspuns incorect se acordă **0p**.

3. 10puncte

a. (2p)

Principiul metodei constă în depunerea cantitativă prin electroliză a ionilor unui metal din soluția de analizat. Cantitatea de metal depus este egală cu diferența dintre masa inițială și cea finală a electrodului pe care s-a depus metalul.

Pentru răspuns corect se acordă **2p**; pentru răspuns parțial corect se acordă **1p** ; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

b. (6p)

Aparatura de laborator - părțile componente ale unei instalații cu ajutorul căreia se poate realiza o determinare electrogravimetrică :

1-catod de Pt

2-anod de Pt

3-voltmetru

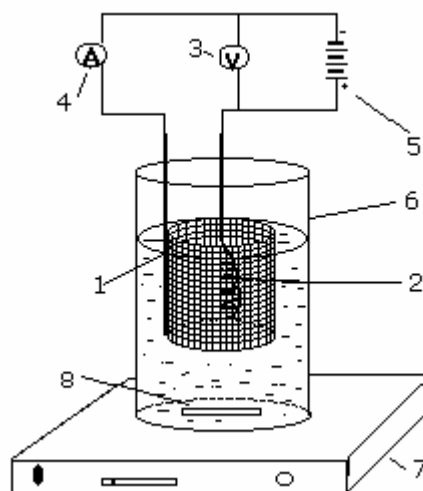
4-ampermetru

5-sursă de curent electric

6-celula de electroliză

7-agitator magnetic

8-bucată de fier izolată.



Pentru desenarea corectă a instalației se acordă **2p**; pentru identificarea corectă a părților componente se acordă **4p**; pentru răspunsuri incomplete sau parțial corecte se acordă jumătate din punctaj; pentru răspunsuri incorecte sau lipsa acestora **0p**.

c. (2p)

Metoda se aplică la analiza cuprului din diferite materiale (de ex. alamă)

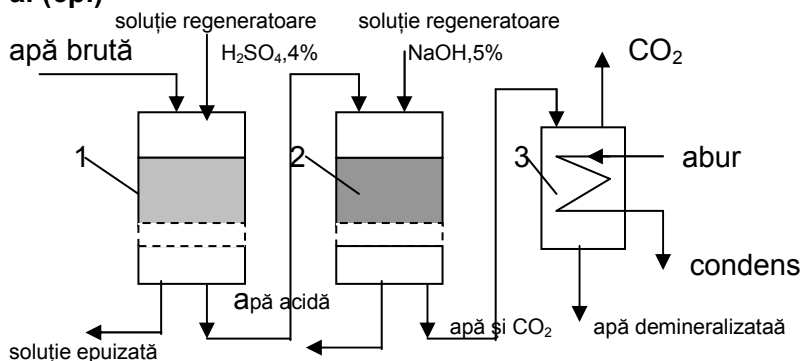
Pentru răspuns corect și complet se acordă **2p**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

SUBIECTUL al II-lea

(30 puncte)

1. 14puncte

a. (6p.)



Pentru răspuns corect și complet, se acordă **6p.**; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă **3p.**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

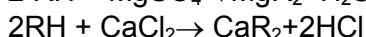
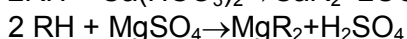
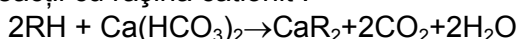
b. (3p.)

1 – filtru cu cationit(RH); 2- filtru cu anionit(ROH); 3-degazor.

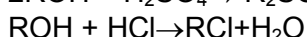
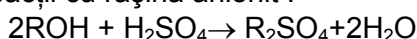
Pentru răspuns corect și complet, se acordă **3p.**; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă **1p.**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

c. (5p.)

Reacții cu rășina cationit :



Reacții cu rășina anionit :



Pentru răspuns corect și complet, se acordă **5p.**; pentru răspuns parțial corect sau incomplet, se acordă **2p.**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

1. 16puncte

a. (1p.)

Rectificarea : succesiune de evaporări și condensări în scopul separării aproape în stare pură a componentelor unor amestecuri binare de lichide, sau separarea unei fracțiuni înguste din amestecuri complexe.

Pentru răspuns corect și complet, se acordă **1p.**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia **0p**.

b. (6p.)

1-corp; 2-taler; 3-țeavă pentru intrarea vaporilor; 4-clopot; 5-țeavă deversoare; 6-coloană de rectificare; 7-serpentină de încălzire; 8-condensator; 9-răcitor.

Pentru menționarea corectă și completă a răspunsului se acordă **6 p.**; pentru menționarea a 6-7 elemente constructive se acordă **4p.**; pentru menționarea a 5-6 elemente constructive se acordă **3 p.**; pentru menționarea a 3-4 elemente constructive se acordă **2 p.**; pentru menționarea a 1-2 elemente constructive se acordă **1 p.**; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia se acordă **0 p.**

c. (2p.)

Reflux – faza lichidă obținută din vaporii condensați care se întorc în aparat pentru a veni în contact cu vaporii nou formați ;

Cifra de reflux – raportul dintre cantitatea de reflux reintrodus în coloană și cantitatea de distilat.

Pentru răspuns corect și complet, se acordă câte 1p.; pentru răspuns parțial corect se acordă 1p; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

d. (1p.)

Rolul talerului de alimentare – împarte coloana în 2 zone : zona de concentrare(de deasupra talerului de alimentare) și zona de epuizare(de sub talerul de alimentare).

Pentru răspuns corect și complet, se acordă 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

e. (6p.)

Ecuția de bilanț general de materiale : $F = D + W$

Ecuția de bilanț pentru componentul ușor volatil : $F \cdot x_F = D \cdot x_D + W \cdot x_W$

unde: F = debitul amestecului inițial care intră în coloană, [kmoli/s];

D = debitul de distilat, [kmoli/s];

W = debitul de reziduu de blaz, [kmoli/s];

x_F, x_D, x_W = fracțiile molare ale componentului ușor volatil în amestecul inițial, în distilat și în reziduul din blaz;

Pentru răspuns corect și complet, se acordă câte 1p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia 0p.

SUBIECTUL al III-lea

(30 puncte)

- definiția celor două categorii de metode 6p.
- clasificarea celor două categorii de metode 6p.
- descrierea celor două categorii de metode 6p.
- prezentarea comparativă a avantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.
- prezentarea comparativă a dezavantajelor celor două categorii de metode, cu exemple adecvate disciplinei de concurs 6p.

Notă:

1. În situația în care candidatul prezintă avantajele, respectiv dezavantajele celor două categorii de metode fără a da exemple adecvate disciplinei de concurs se acordă câte 4 puncte din cele 6 puncte posibile.

2. Se punctează oricare modalitate corectă de răspuns: fie comparația între cele două categorii de metode, fie comparația între oricare două metode, câte una din fiecare categorie.