

PROGRAM DE STUDII: PRELUCRAREA PETROLULUI ȘI PETROCHIMIE
EXAMEN DE DIPLOMĂ – SESIUNEA 2018

CHIMIE ANALITICA

1. Intr-o analiza cromatografica, acidul butiric este eluat la un timp de retentie de 7,63 min. Timpul mort este 0,31 min. Calculati factorul de capacitate al acidului butiric.
 - a. 23,6
 - b. 15,2
 - c. 43,1
2. Intr-o analiza cromatografica, acidul butiric este eluat la un timp de retentie de 7,63 min, iar acidul izobutiric la un timp de retentie de 5,98 min. Timpul mort este 0,31 min. Care este factorul de selectivitate pentru cei doi acizi separati?
 - a. 5,04
 - b. 0,12
 - c. 1,29
3. Intr-o analiza cromatografica a uleiului de lamaie, picul limonenului are un timp de retentie de 8,36 min, cu o latime la baza de 0,96 min. α terpina elueaza la 9,54 min, cu o latime la baza de 0,64 min. Care este rezolutia dintre cele doua picuri?
 - a. 3,43
 - b. 1,47
 - c. 8,97
4. Separarea impurificatorilor din propilena polimerizabila se poate efectua prin:
 - a. Spectrometrie de absorbtie atomica
 - b. Cromatografie gazoasa cu detector de ionizare in flacara
 - c. Cromatografie gazoasa cu detector cu captura de electroni
5. Evaluarea cantitativă a unei probe separate se poate face prin:
 - a. Metoda examinarii in UV
 - b. Metoda potentiometrica directa
 - c. Metoda standardului intern
6. In analiza HPLC se poate utiliza ca detector:
 - a. Detectorul de conductibilitate termica
 - b. Detectorul de fluorescenta
 - c. Detectorul termoionic

7. Dintr-o cromatogramă se pot obține informații calitative prin:
 - a. valorile ariilor sau ale înălțimilor picurilor cromatografice;
 - b. valori ale timpului de retenție absolut sau ale volumului de retenție absolut (pentru cromatogramele exprimate în funcție de volumul de retenție);
 - c. prezența unor picuri distincte.
8. Schema bloc a unui gaz cromatograf conține:
 - a. Monocromator
 - b. Injector
 - c. Sursa de radiații
9. Cromatografia lichidă include următoarele tehnici:
 - a. cromatografia cu fază normală/directă sau inversă/reversă
 - b. cromatografia cu fluide în stare supercritică
 - c. cromatografia gaz solid.
10. Analiza hidrocarburilor policiclice aromatice din apa de mare se poate realiza prin:
 - a. Extracție la punctul de rouă urmată de cromatografie lichidă cu detector de fluorescență
 - b. Microextracție pe fază solidă urmată de cromatografie gazoasă cuplată cu spectrometrie de masă
 - c. Extracție Soxhlet urmată de cromatografie gazoasă cuplată cu spectrometrie de masă
11. Pentru a determina concentrația unei substanțe dintr-o probă de analizat prin metoda spectrometriei de absorbție moleculară în UV și VIS, cu ajutorul legii Lambert - Beer, este necesar să se cunoască:
 - a. Intensitatea radiației transmise
 - b. Absorbanta
 - c. Înălțimea picului
12. În spectrometria de absorbție moleculară pentru domeniul ultraviolet se utilizează cuve de:
 - a. sticlă
 - b. KBr
 - c. cuarț
13. Pentru separarea unei radiații policromatice în radiații monocromatice se utilizează:
 - a. prisme de cuarț
 - b. celule fotoelectrice
 - c. lămpi cu vapori de mercur
14. Lămpi cu catod cavitărilor constituite din elementul care urmează a fi analizat sunt utilizate în:
 - a. cromatografia gazoasă
 - b. spectrometria de absorbție atomică
 - c. spectrometria de emisie atomică

15. Monocromatorul are rolul:

- a. de a separa radiația monocromatică în radiații policromatice
- b. de a separa radiația policromatică în radiații monocromatice
- c. de a detecta analitii

16. Legea Lambert-Beer:

- a. este legea fundamentală a absorbției radiațiilor
- b. este valabilă numai pentru suspensii
- c. este valabilă pentru soluții concentrate

17. Care dintre următoarele enunțuri sunt adevărate:

- a. efectul hipsocromic constă în deplasarea benzilor de absorbție spre lungimi de undă mai mari
- b. efectul hipercromic constă în creșterea intensității benzilor
- c. efectul batocromic constă în deplasarea benzilor de absorbție spre lungimi de undă mai mici

18. Determinarea concentrației nichelului și fierului din catalizatori uzati se poate realiza prin:

- a. Extractie la punctul de roua
- b. Spectrometrie de emisie atomică cu plasma cuplata inductiv
- c. Spectrometrie de fluorescență moleculară

19. Determinarea cantitativă în spectrometrie se poate face prin:

- a. Metoda adaosului intern
- b. Metoda adosului standard
- c. Metoda adaosului extern

20. Determinarea calciului, fosforului, bariului și zincului din uleiuri lubrifiante se poate realiza prin:

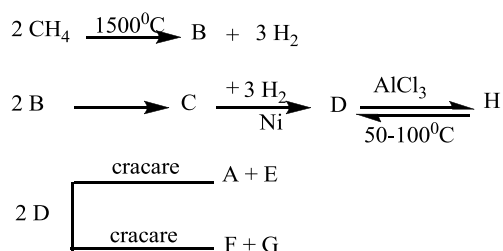
- a. Spectrometria de raze X
- b. Fluorescența de raze X
- c. Spectrometria de absorbție în IR

ELECTROCHIMIE

1. La electroliza soluției de sare, în spațiul catodic se formează:
 - a) Oxigen
 - b) Hidroxid de sodiu
 - c) Sulf.
2. Următoarea afirmație referitoare la prima lege a lui Faraday este corectă:
 - a) cantitatea de metal depusă la catod este proporțională cu cantitatea de electricitate care trece prin soluția sau topitura unui electrolit
 - b) cantitatea de metal depusă la catod este invers proporțională cu intensitatea curentului ce străbate celula de electroliză
 - c) cantitatea de metal depusă la catod este proporțională cu numărul lui Faraday
3. Care este timpul necesar pentru a se depune 1,2 g Ag dintr-o soluție de clorură de argint, prin trecerea unui current de 20 A? ($A_{Ag}=108$; $F= 96500$ C/Eg)
 - a) 73,61 s
 - b) 53,61 s
 - c) 23,61 s
4. O celulă electrolitică este un dispozitiv în care energia electrică este transformată în:
 - a) Energie termică
 - b) Energie chimică
 - c) Energie radiantă.
5. Care dintre următoarele afirmații este falsă:
 - a) Electrodepunerea reprezintă procesul depunerii catodice a unui strat metalic cu ajutorul electrolizei din topituri ionice sau din soluții de electroliti
 - b) Prin electrodepunere se realizează acoperirea diferitelor piese și aparate metalice în scopul protecției anticorozive și îmbunătățirii aspectului acestora
 - c) Electrodepunerea reprezintă procesul de dizolvare anodică

CHIMIE ORGANICA

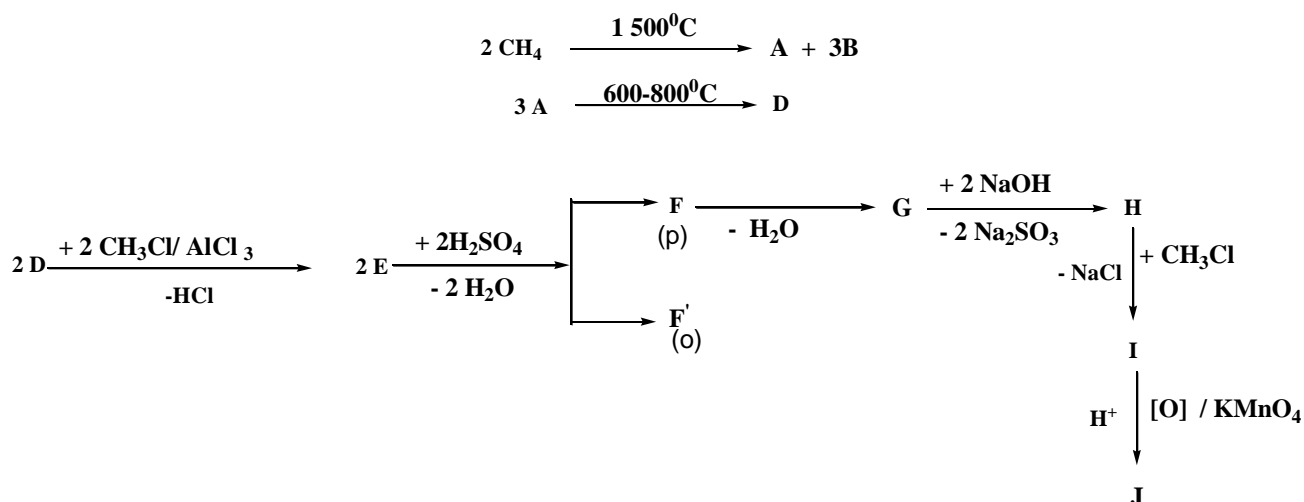
1. Se considera schema de reactie:



Este adevarata afirmatia:

- compusii F si G se pot obtine direct din compusul B prin hidrogenare in conditii diferite;
- compusii D si H nu sunt izomeri de catena;
- compusul E prin clorurare la 500°C formeaza doi derivati monoclorurati nesaturati;

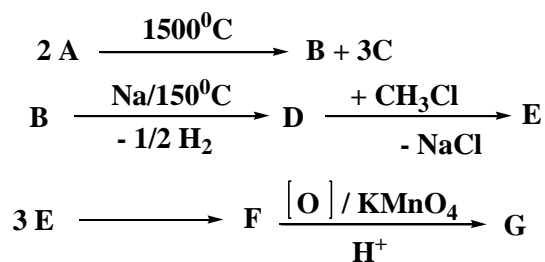
2. Se considera schema de reactii.



Despre compusul J este falsa afirmatia:

- contine o legatura eterica;
- prezinta izomeri de functiune;
- formeaza legaturi de hidrogen intramoleculare.

3. Se considera schema:

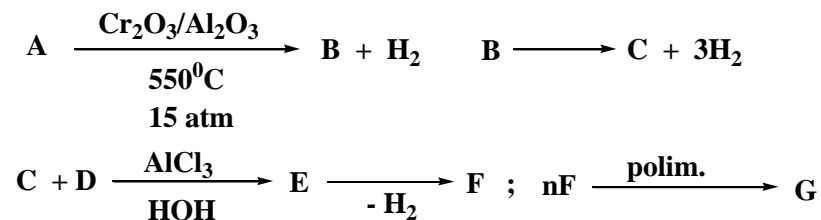


Stiind ca A este cel mai simplu compus organic rezulta ca este adevarata afirmatia:

- compusul F este izomer cu xilenul;

- b. transformarea D→E este reactie de acilare;
 c. compusul F prin monohalogenare fotochimica sau catalitica formeaza cate un singur derivat monohalogenat.

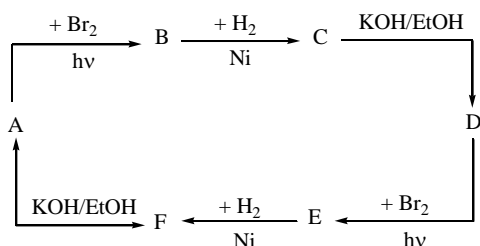
4. Se considera schema de reactii:



Stiind ca A apartine seriei C_nH_{2n+2} si are $M=86$, iar D este primul termen in seria alchenelor, rezulta ca este adevarata afirmatia:

- a. transformările A→B si B→C sunt izomerizari si dehidrogenari;
 b. compusul F nu decoloreaza solutia slab bazica de $KMnO_4$;
 c. compusul G este o masa plastica.

5. Se da succesiunea de reactii:

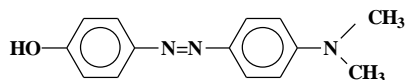


unde A si D pot da cate un singur produs de substitutie alilica.

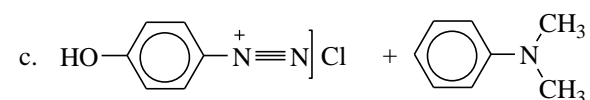
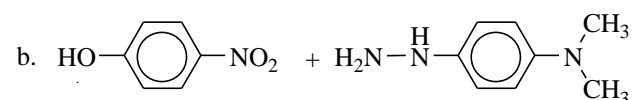
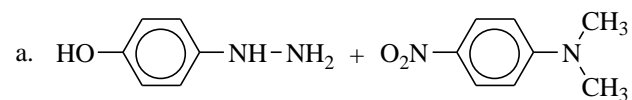
A poate fi:

- a. 1-butena;
 b. propena;
 c. 2-pentena.

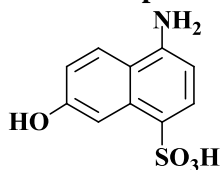
6. Compusul cu formula:



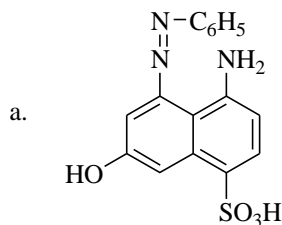
se poate obtine din:



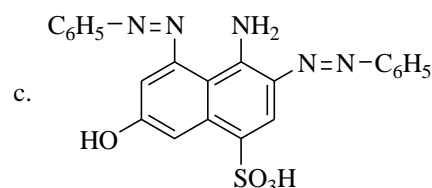
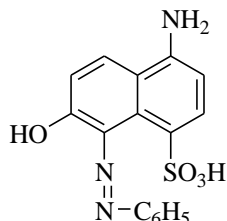
7. In urma cuplarii compusului A cu clorura de benzendiazoniu, se poate obtine:



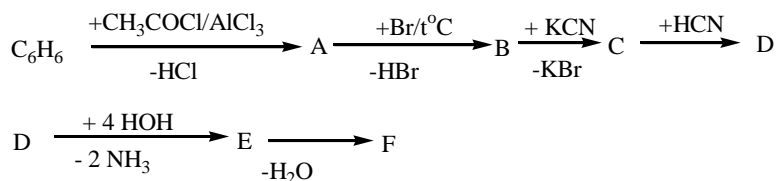
A



b.



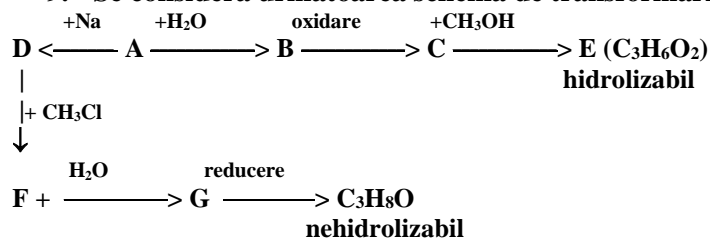
8. Se da schema:



Stiind ca F este un acid dicarboxilic ce prezinta izomerie geometrica (*cis-trans*), nu este adevarata afirmatia:

- compusul F este acidul fenilmaleic;
- transformarile $\text{B} \rightarrow \text{C} \rightarrow \text{D}$ sunt reactii cu lungire de catena;
- compusul A nu se poate obtine printr-o reactie de aditie a apei la alchina.

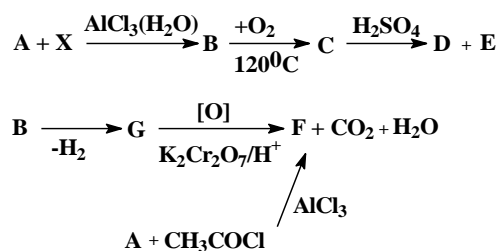
9. Se considera urmatoarea schema de transformari:



Stiind ca B are actiune reductoare si apartine seriei $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$, alegeti afirmatia corecta:

- transformarea $\text{C} \rightarrow \text{E}$ este o reactie de eterificare;
- transformarile $\text{A} \rightarrow \text{B}$, respectiv $\text{F} \rightarrow \text{G}$, sunt catalizate de sulfatul de mercur in mediu acid;
- formula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$ apartine unui ester nesaturat.

10. Se da succesiunea de reactii:

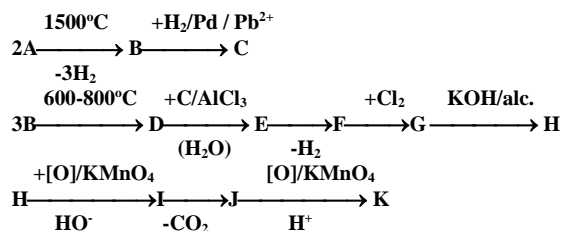


Se stie ca aditia HCl la compusul X duce la obtinerea unui derivat halogenat ce contine 45,22% Cl.

Este corecta urmatoarea afirmatie:

- X prezinta doi izomeri de pozitie;
- compusul D este toxic iar E este volatil;
- F prin reducere formeaza un compus optic activ.

11. Se considera schema:



Este corecta urmatoarea afirmatie:

- compusul J se poate identifica prin tratare cu reactiv Tollens;
- prin aditia apei la compusul H in prezenta HgSO_4/H^+ rezult acelaasi compus ca la oxidarea stirenului cu KMnO_4/H^+ ;
- compusul G copolimerizeaza.

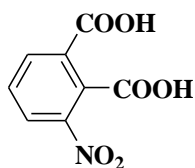
12. Referitor la compusii organici cu F.m. $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ este incorecta afirmatia:

- se obtin prin oxidarea cu KMnO_4/H^+ a celor 3 xileni izomeri;
- au caracter acid mai puternic decat acidul benzoic;
- toti izomerii formeaza, prin incalzire, anhidridele acide corespunzatoare;

13. Despre D.D.T. (*p,p'*-diclorodifeniltricloretranul) este incorecta afirmatia:

- se obtine prin condensarea cloralului (tricloroetanal) cu clorobenzen;
- contine atomi de halogen cu reactivitati diferite;
- prin hidroliza bazica formeaza un compus cu caracter reductor.

14. Compusul cu formula structurala:



poate fi obtinut prin:

- oxidarea 2-nitro-3-metil-benzaldehidei;

- b. oxidarea α -nitronaftalinei;
- c. nitrarea acidului izoftalic;

15. O hidrocarbura A cu NE=2 formeaza prin oxidarea energica cu $K_2Cr_2O_7/H^+$ un amestec de acid acetic, acid cetopropionic si acid propionic in raport molar de 1:1:1, iar prin hidrogenare, un compus B fara atomi de C asimetrici.

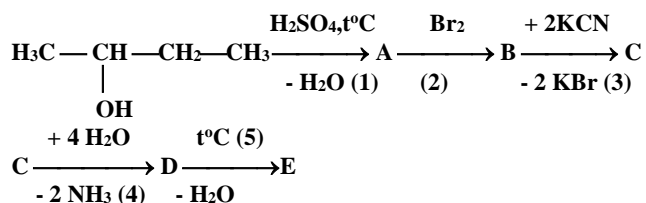
Este adevarata afirmatia:

- a. A este o diena cu 2 izomeri de configuratie;
- b. A este 4-metil-2,4-heptadiena;
- c. volumul solutiei de $K_2Cr_2O_7$ 2N necesar oxidarii a 55g A este de 4L;

16. Alcoolul *p*-hidroxibenzilic:

- a. reactioneaza cu NaOH in raport molar 1:2;
- b. prin oxidare cu $KMnO_4$ formeaza acidul salicilic;
- c. reactioneaza cu HCl in raport molar 1:1.

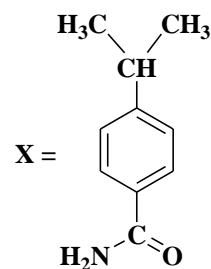
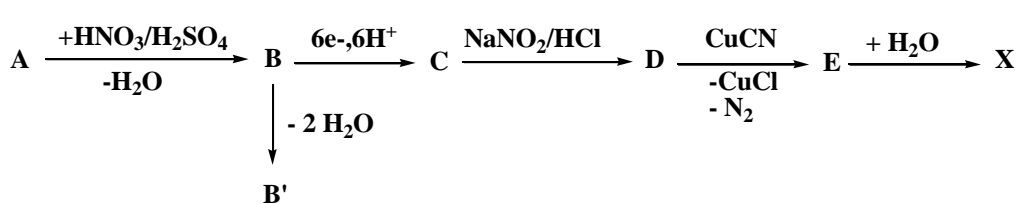
17. Referitor la succesiunea de reactii de mai jos:



este adevarata afirmatia:

- a. transformarea $A \rightarrow B$ nu poate avea loc fara catalizator;
- b. reactia cu KCN este data de toti derivatii halogenati, indiferent de structura;
- c. E este un derivat functional al lui D;

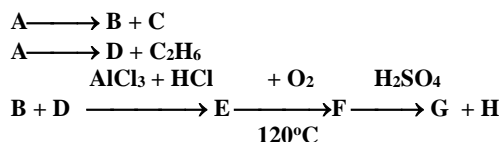
18. Se da urmatoarul sir de reactii:



Denumirea substantei A este:

- a. *p*-toluidina;
- b. cumen;
- c. 4-aminotoluen;

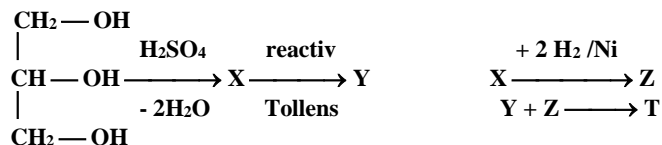
19. Se da urmatoarea succesiune de reactii :



Stiind ca E are formula moleculara de tipul $C_{2x}H_{3x-1}$ este adevarata urmatoarea afirmatie:

- compusul E este cimenul (*p*-metilcumenul);
- H depune argint in reactia cu reactivul Tollens;
- H se poate obtine prin hidroliza 2,2-diclorobutanului.

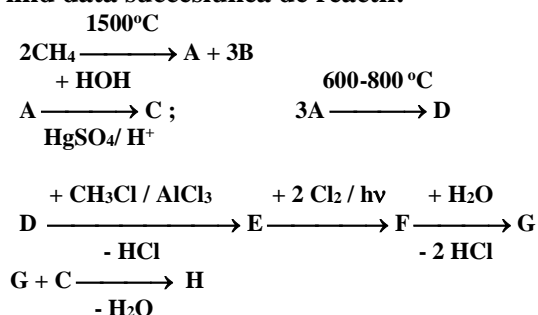
20. Se da sirul de reactii :



Despre compusul T este adevarata urmatoarea afirmatie

- prin amonoliza formeaza acrilamida si alcoolul propilic;
- prin reactie cu un alt alcool formeaza o anhidrida acida;
- hidroliza bazica a lui T este un proces reversibil;

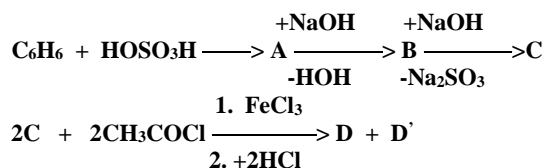
21. Fiind data succesiunea de reactii:



precizati afirmatia incorecta:

- ultima reactie este o reactie de condensare crotonica;
- compusul H este o aldehida nesaturata cu nucleu aromatic in structura;
- compusul G este feniletanolul

22. Se considera schema de reactii:

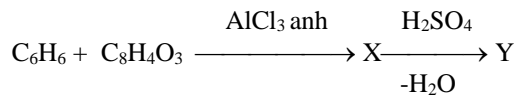


Este incorecta afirmatia:

- D' este *p*-acetilfenolul;
- D si D' nu se pot esterifica;
- D este *o*-hidroxiacetofenona;

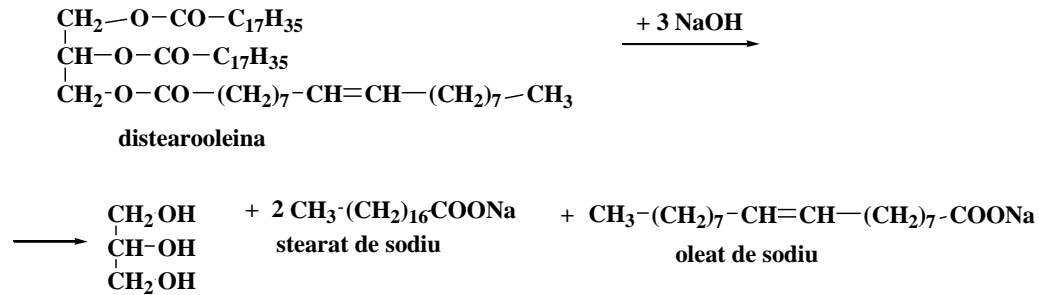
23. Care dintre urmatoarele afirmatii, referitoare la antracen (Z), este adevarata?

- are caracter aromatic mai pronuntat decat benzenul;
- se oxideaza mai usor decat naftalina, formand un compus utilizat la fabricarea colorantilor;
- se poate obtine prin urmatoarea succesiune de reactii:

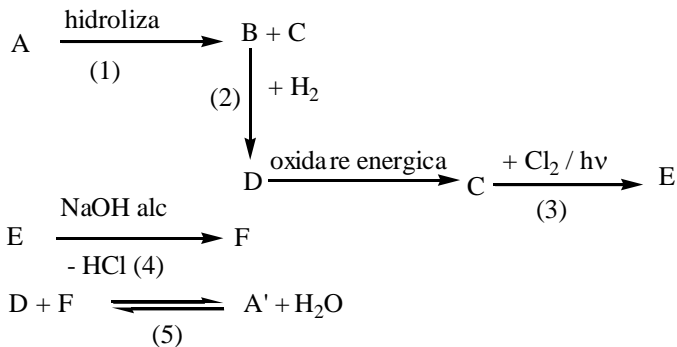


24. Principala proprietate a gliceridelor este hidroliza. Este falsa afirmatia:

- toate reactiile de hidroliza poarta numele de saponificare;
- prin hidroliza acida a gliceridelor se formeaza glicerina si acizii grasi corespunzatori;
- reactia de obtinere a unor sapunuri este:



25. Se dau transformările:



Stiind ca A si A' sunt izomeri care contin 6 atomi de carbon si ca substanta C nu decoloreaza apa de brom, precizati afirmatia incorecta:

- transformarea (3) are loc prin halogenarea lui C la carbon saturat;
- compusul F este cel mai simplu acid nesaturat;
- obtinerea lui A are loc printr-o reactie de acilare a lui D;

FIZICO-CHIMIA PETROLULUI

1. Cum se definește puterea calorifică?

- a) cantitatea de căldură primită de 1 kg de combustibil de la mediul înconjurător pentru combustie
- b) cantitatea de căldură dezvoltată la arderea a 1 kg de combustibil lichid sau solid, respectiv 1 m³_N de combustibil gazos
- c) cantitatea de căldură dezvoltată la arderea a 1 kg combustibil în oxigen pur

2. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Puterea calorifică inferioară este măsurată cu apa din gazele arse în stare de vapori, la 20 °C.
- b) Puterea calorifică inferioară este măsurată cu apa din gazele arse în stare lichidă, la 20 °C.
- c) Diferența dintre puterea calorifică superioară și cea inferioară este dată de latentă de vaporizare a apei.

3. Care dintre următoarele substanțe prezintă cel mai mare pericol de explozie?

- a) metanul, cu limitele de explozie 5-15% vol
- b) acetilena, cu limitele de explozie 2,8-80% vol
- c) hidrogenul sulfurat, cu limitele de explozie 4,3-45% vol

4. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Limitele de explozie sunt mai largi în oxigen decât în aer.
- b) Aprinderea combustibilului se poate face și în afara limitelor de explozie.
- c) Limitele de explozie sunt mai largi la presiune crescută.

5) Care dintre următoarele produse petroliere este mai inflamabil?

- a) uleiul, cu punct de inflamabilitate de 190°C
- b) petrolul, cu punct de inflamabilitate 40°C
- c) motorina, cu punct de inflamabilitate 60°C

6) De ce nu se efectuează uzual analiza de inflamabilitate la benzine?

- a) pentru că punctul de inflamabilitate (0°C) este oricum depășit la temperatura camerei în care se efectuează analizele
- b) pentru că benzina nu este un lichid inflamabil
- c) pentru că inflamabilitatea nu contează la combustibilii pentru automobile

7) Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Temperatura de autoaprindere este temperatura la care combustibilul se aprinde în absența oxigenului.
- b) Temperatura de autoaprindere este temperatura la care combustibilul se aprinde în absența unei flăcări sau a unei scântei.
- c) Temperatura de autoaprindere este mai înaltă decât punctul de inflamare.

8) Care dintre produsele următoare are temperatura de autoaprindere cea mai joasă?

- a) Benzina
- b) Petrolul
- c) Motorina

9) Care dintre următoarele clase de hidrocarburi este cea mai puțin indicată pentru o benzină cu cifra octanică mare:

- a) i-parafinicele
- b) n-parafinicele
- c) aromaticele

10. Pentru o cifră cetanică bună, motorina trebuie să fie:

- a) cât mai parafinoasă
- b) cât mai aromatică
- c) cât mai naftenică

11. De regulă, în țiței, majoritatea este constituită din:

- a) hidrocarburi
- b) nehidrocarburi
- c) apă

12. Într-un țiței:

- a) i-parafinicele sunt în proporție mai mare decât n- parafinicele.
- b) n- parafinicele sunt în proporție mai mare decât i-parafinicele.
- c) Nu este o regulă că predomină i-parafinicele sau n- parafinicele.

13. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) În țiței s-ar putea găsi toți izomerii posibili ai parafinicelelor, dar unii dintre ei sunt în concentrații mici, nedetectabile.
- b) Între i-parafinice, cele mai frecvente sunt cele cu o ramificație în moleculă.
- c) Între i-parafinice, cele mai frecvente sunt cele cu trei ramificații în moleculă.

14. Care dintre afirmațiile următoare este FALSĂ?

- a) Majoritatea naftenelor din țiței sunt alchil-ciclopentani și alchil-ciclohexani.
- b) Conținutul de naftene în țiței este cuprins între 30% și 60%.
- c) Cele mai frecvente naftene în țiței au câte 10 cicluri în moleculă.

15. În gazele naturale majoritar este:

- a) metanul
- b) etanul
- c) alte gaze (CO_2 , H_2 , N_2 , H_2S)

16. Gazolina debutanizată este constituită în majoritate din:

- a) izomerii butanului
- b) parafinice și isoparafinice C_5 - C_6
- c) benzen și ciclohexan

17. Care dintre afirmațiile următoare este adevărată?

- a) Frațiile medii provenite din distilarea țițeiului conțin în principal hidrocarburi cu 6-10 atomi de carbon în moleculă.
- b) Frația de benzină provenită din distilarea țițeiului conține în principal hidrocarburi cu 12-20 atomi de carbon în moleculă.
- c) Frațiile medii provenite din distilarea țițeiului conțin în principal hidrocarburi cu 11-20 atomi de carbon în moleculă.

18. În ce fracție petrolieră se găsește, naftalina (p.f.218 °C) ?

- a) în benzina de distilare atmosferică
- b) în petrolul de distilare atmosferică
- c) în motorina de distilare atmosferică

19. Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- a) Gazele provenite din procesele de cracare termică sau cracare catalitică au un conținut mare de olefine.
- b) În gazele provenite din procesele de cracare termică sau cracare catalitică predomină hidrogenul.
- c) În gazele provenite din procesele de cracare termică sau cracare catalitică predomină butanul+butenele.

20. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Benzina de cracare catalitică se caracterizează printr-un conținut mare de i-parafinice.
- b) Benzina de reformare catalitică are un conținut mai mare de olefinice decât benzina de cracare termică.
- c) Benzina de reformare catalitică se caracterizează printr-un conținut mare de aromatice.

21. Care dintre următoarele NU este o fracțiune de ceară de petrol?

- a) Parafinele C5-C6
- b) parafina
- c) cerezina

22. Care dintre următoarele substanțe nu este inflamabilă?

- a) benzina
- b) păcura
- c) tetraclorura de carbon

23. Care dintre următoarele clase de hidrocarburi conferă un indice Diesel mic și ca urmare, trebuie să aibă o concentrație limitată în combustibilul Diesel?

- a) aromaticele
- b) naftenicele
- c) n- parafinicele

24. Care dintre următoarele clase de hidrocarburi au cifră octanică mică și ca urmare conferă o cifră octanică mică benzinelor?

- a) aromaticele
- b) naftenicele
- c) n- parafinicele

25. Câți atomi de carbon sunt în moleculele majorității hidrocarburilor care compun petrolul reactor?

- a) 6-10
- b) 11-14
- c) 15-25

TEHNOLOGIE PETROCHIMICA

1. In furnalul lung, cracarea hidrocarburilor se realizeaza intr-o prima zona in care se injecteaza metan, hidrocarburi lichide si aer, la temperaturi de:
 - a) 1200-1350 °C;
 - b) Peste 1400 °C;
 - c) 700 °C.
2. Materiile prime pentru instalatia de fabricare a negrului de fum care utilizeaza procedeul furnalului scurt sunt:
 - a) Metan, hidrocarburi lichide preincalzite si aer preincalzit;
 - b) Toluene si hidrogen;
 - c) Metan si oxigen.
3. Industrial, acetilena se obtine din metan prin:
 - a) Procedeul de cracare cu arc electric si procedeul de cracare prin oxidare partial;
 - b) Procedeul disocierii;
 - c) Procedeul furnalelor.
4. Care este temperatura la care cracheaza metanul pentru obtinerea acetilenei prin procedeul cu arc electric:
 - a) 1400 °C;
 - b) 1500-1600 °C;
 - c) 1300 °C.
5. Cresterea cantitatii de acetilena rezultate din instalatia de obtinere a acetilenei prin procedeul cu arc electric se poate realiza prin introducerea in zona temperaturilor inalte alaturi de metan a:
 - a) unei fractiuni de benzina;
 - b) ciclohexanului;
 - c) clorurii de cobalt.
6. Pentru obtinerea ciclohexanului din benzen, trebuie ca temperatura de reactie:
 - a) Sa nu depaseasca 235 °C;
 - b) Sa nu depaseasca 335 °C;
 - c) Sa nu depaseasca 400 °C.
7. Succesiunea utilajelor in schema tehnologica a instalatiei de conversie termica a metanului este:
 - a) 1-Racitor, 2-reactor, 3-compresor, 4-coloana de separare, 5- separator de picaturi, 6-bateria de turnuri cu bauxite, 7-coloana de separare;
 - b) 1,2-preincalzitor, 3-cuptor, 4-arzator, 5-reactor, 6-racitor, 7-coloana de racire, 8-spalator tip Venturi, 9-separator;

- c) 1,2-supraincalzitoare, 3-cuptor, 4 arzator, 5-reactor catalitic, 6-cazan recuperator de caldura.
8. Materialele din care sunt confectionate serpentinele cuptorului de piroliza, rezistente la temperaturi ridicate sunt:
- Otel inox pe baza de crom-nichel;
 - Otel carbon;
 - Aliaj pe baza de aluminiu.
9. Temperatura de iesire din cuptorul de piroliza variaza cu natura alimentarii, de la 760 la 860 °C. Temperatura trebuie sa fie cu atat mai coborata, cu cat:
- masa moleculara este mai mare
 - indicele de refractie este mai mare
 - densitatea este mai mare.
10. In cuptorul de piroliza, odata cu cresterea raportului abur/materie prima, randamentul in etilena:
- Scade;
 - Creste;
 - Ramane constant.
11. Raportul abur/materie prima in procesul de piroliza are rolul de a:
- creste presiunea partiala a hidrocarburilor in amestecul de alimentare;
 - creste temperatura metalului tevi datorita conductivitatii sale ridicate;
 - impiedica formarea cocsului prin efectul oxidant asupra metalului tevilor, micșorand efectul catalitic al Ni din tevi care favorizeaza reactia de formare a cocsului.
12. Aranjati materiile prime la piroliza in ordinea in care randamentul de etilena scade:
- Etan, benzina DA, motorina DA;
 - Benzina DA, etan, motorina DA;
 - Motorina DA, etan, benzina DA.
13. Succesiunea operatiilor intr-o instalatie de piroliza a benzinei este:
- piroliza, fractionare, stripare, spalare alcalina, uscare, racire, separarea produselor
 - Fractionare, stripare, spalare alcalina, uscare, piroliza, racire, separarea produselor
 - uscare, piroliza, fractionare, separarea produselor, stripare, spalare alcalina, racire.
14. Cresterea severitatii de cracare:
- duce la selectivitati si randamente ridicate in etilena;
 - duce la selectivitati si randamente scazute in etilena;

- c) nu modifica selectivitatea si randamentul de etilena.
15. Randamentul in etilena:
- Creste cu cat masa moleculara a alimentarii este mai mica, respectiv cu cat raportul hidrogen/carbon este mai mare;
 - Scade cu cat masa moleculara a alimentarii este mai mica, respectiv cu cat raportul hidrogen/carbon este mai mare;
 - Creste cu cat masa moleculara a alimentarii este mai mare, respectiv cu cat raportul hidrogen/carbon este mai mare.
16. In instalatia de obtinerea a clorurii de vinil din acetilena, se utilizeaza catalizator de:
- Clorura mercurica pe suport de carbune;
 - Sulfura de cobalt pe suport de alumina;
 - Clorura de sodiu sau potasiu pe suport de alumina.
17. Procesul de obtinere a alcoolului etilic prin hidratare catalitica utilizeaza drept materie prima:
- propilena si apa demineralizata;
 - etilena si apa demineralizata;
 - etan si apa demineralizata.
18. Polietilena de inalta presiune se obtine prin polimerizarea radicalica a etilenei la temperatura cuprinsa intre 150-280 °C si presiune de:
- 800 atm;
 - 250 atm;
 - 1000-3000 atm.
19. Etapele tehnologice ale procesului de fabricatie a polietilenei la presiune inalta sunt in urmatoarea succesiune:
- Comprimarea etilenei, introducerea initiatorului radicalic in treapta de compresie sau in reactor, incalzirea amestecului de reactie pentru initierea polimerizarii, separarea polimerului de etilena nereactionata si extruderea polimerului topit, urmata de racire.
 - Introducerea initiatorului radicalic in treapta de compresie sau in reactor, separarea polimerului de etilena nereactionata si extruderea polimerului topit, urmata de racire.
 - Introducerea initiatorului radicalic in treapta de compresie sau in reactor, incalzirea amestecului de reactie pentru initierea polimerizarii, separarea polimerului de etilena nereactionata, urmata de racire.
20. Polietilena de presiune medie se obtine prin reactia de polimerizare intr-un solvent hidrocarbura, in prezenta unor catalizatori, la presiuni cuprinse intre:
- 30-70 atm;

- b) 70-100 atm;
- c) 20-30 atm.

21. Polietilena de joasa presiune se formeaza in conditii blande, la temperaturi cuprinse intre 60-80 °C si presiune de:

- a) 1-10 atm;
- b) 12,5 atm;
- c) 15 atm.

22. Masa moleculara a diferitelor tipuri de polietilena variaza in ordinea:

- a) Polietena de presiune joasa (sute de mii kg/kmol)> Polietena de medie presiune (peste 100.000 kg/kmol)> Polietena de presiune inalta (sub 100.000 kg/kmol);
- b) Polietena de presiune inalta (sub 100.000 kg/kmol)> Polietena de medie presiune (peste 100.000 kg/kmol)> Polietena de presiune joasa (sute de mii kg/kmol)
- c) Polietena de medie presiune (peste 100.000 kg/kmol)>Polietena de presiune joasa (sute de mii kg/kmol)> Polietena de presiune inalta (sub 100.000 kg/kmol).

23. Instalatia de obtinere a etilenoxidului prin oxidare directa este alimentata cu:

- a) Etilena, oxigen si azot;
- b) Etilena si azot;
- c) Etilena si oxigen.

24. Cu cat timpul de stationare este mai scazut, cu atat selectivitatea fata de etilena:

- a) Creste;
- b) Scade;
- c) Ramane constanta.

25. Conversia etanului la etilena creste odata cu:

- a) Cresterea factorului de expansiune;
- b) Scaderea temperaturii;
- c) Scaderea factorului de expansiune.

TEHNOLOGIA DISTILARII PETROLULUI

1. Formarea emulsiilor stabile de apă - țiței se datorează:
 - a) amestecării violente a țițeiului cu apa prin duza capului de erupție în timpul procesului de extracție
 - b) prezenței hidrocarburilor n-parafinice în compoziția țițeiului
 - a) prezenței hidrocarburilor naftenice în compoziția țițeiului
2. În ce manieră, creșterea vâscozității emulsiei de apă în țiței influențează stabilitatea sistemului eterogen:
 - a) Prin scăderea concentrației emulgatorului, care produce o creștere a stabilității emulsiei
 - b) Prin scăderea mobilității particulelor de fază dispersă în faza continuă, ceea ce duce la creșterea stabilității emulsiei
 - c) Prin creșterea temperaturii emulsiei, care duce la o creștere a stabilității acesteia
3. Care dintre următorii factori NU influențează stabilitatea emulsiei de apă în țiței:
 - a) Temperatura
 - b) Gradul de agitare
 - c) Indicele de refracție al emulsiei
4. Care dintre următoarele afirmații referitoare la formarea emulsiilor de tip ulei în apă (U/A) sau apă în ulei (A/U) este FALSĂ?
 - a) Faza care este un solvent mai bun pentru emulgator va forma faza dispersă a emulsiei
 - b) Dacă volumul părții polare a emulgatorului este mai mare, are loc formarea emulsiei de tip ulei în apă (U/A)
 - c) Dacă volumul părții nepolare a emulgatorului este mai mare, se formează emulsii de tip apă în ulei (A/U).
5. Care este succesiunea etapelor procesului de desalinare a țițeiului?
 - a) 1. Coalescența, 2. Sedimentarea, 3. Agitarea mecanică și 4. Spălarea cu apă
 - b) 1. Spălarea cu apă, 2. Încălzirea, 3. Coalescența și 4. Sedimentarea
 - c) 1. Spălarea cu apă, 2. Încălzirea, 3. Sedimentarea și 4. Coalescența
6. Care dintre următoarele procese NU constituie o metodă de dezemulsionare a emulsiilor de apă în țiței?
 - a) adaugarea dezemulsionaților chimici

- b) agitarea mecanică intensă a emulsiei cu adaos de apă
 - c) aplicarea unui câmp electrostatic
7. Care din următorii factori NU influențează procesul de dezemulsionare prin filtrare în cazul emulsiilor de tip apă în țiței:
- a) Forma picăturilor de fază dispersă
 - b) Temperatura procesului de filtrare
 - c) Valoarea pH-ului emulsiei
8. Care este temperatura recomandată în cazul proceselor de dezemulsionare a sistemelor eterogene de tip apă în țiței:
- a) Sub 30°C
 - b) Între 50 – 150°C
 - c) Peste 150°C
9. Care din următoarele fracțiuni distilate se obțin prin distilarea atmosferică a țițeiului:
- a) Distilat ușor de vid, distilat greu de vid și reziduu de vid
 - b) Benzină, white-spirit, petrol, motorină, reziduu (păcură).
 - c) Motorină de vid, ulei ușor, ulei mediu, ulei greu și reziduu de vid
10. Zona de vaporizare a coloanei de distilare atmosferică a țițeiului reprezintă:
- a) Zona de alimentare cu materie primă
 - b) Vârful coloanei
 - c) Baza coloanei
11. Zona de rectificare a coloanei de distilare atmosferică a țițeiului reprezintă:
- a) Zona de alimentare cu materie primă
 - b) Vârful coloanei
 - c) Baza coloanei
12. Zona de stripare a coloanei de distilare atmosferică a țițeiului reprezintă:
- a) Zona de alimentare cu materie primă
 - b) Vârful coloanei
 - c) Baza coloanei
13. Care este intervalul de temperatură la care este încălzit țițeiul în cuptorul instalației de distilare atmosferică?
- a) 200 - 280 °C
 - b) 280 - 360 °C
 - c) 360 - 380 °C

14. Care este rolul stripării fracțiunilor laterale rezultate din coloana de distilare atmosferică a țițeiului?
- a) Îmbunătățirea culorii fracțiunilor distilate cu ajutorul aburului de stripare
 - b) Scăderea temperaturii finale de fierbere a fracțiunii stripate cu ajutorul aburului
 - c) Eliminarea cu ajutorul aburului a fracțiunilor ușoare antrenate de produsele mai grele rezultate din fractionare
15. Care este numărul uzual de talere utilizate pentru striparea fiecărei fracțiuni laterale ce rezultă din coloana de distilare atmosferică a țițeiului:
- a) 4 talere
 - b) 6 talere
 - c) 8 talere
16. Care este numărul uzual de talere utilizate pentru striparea păcurii obținută la baza coloanei de distilare atmosferică a țițeiului:
- a) 4 talere
 - b) 10 talere
 - c) 12 talere
17. Care este intervalul aproximativ de distilare a unei fracții de benzină ușoară pe curba PRF a țițeiului?
- a) 30 - 150 °C
 - b) 180 - 250 °C
 - c) 230 - 280 °C
18. Prin ce zonă a coloanei de distilare atmosferică a țițeiului este eliminată fracțiunea de benzină ușoară?
- a) Pe la vârful coloanei
 - b) Din zona de vaporizare a coloanei
 - c) Pe la baza coloanei
19. Ce reprezintă potențialul de produse albe în cadrul distilării atmosferice a țițeiului?
- a) procentul maxim de păcură ce se obține ca reziduu dintr-un anumit țiței supus distilării
 - b) procentul maxim de produse de o anumită calitate ce se obține dintr-un anumit țiței supus distilării
 - c) procentul maxim de gaze necondensabile ce se obține la vârful coloanei de distilare atmosferică a țițeiului

20. Alimentarea coloanei de distilare atmosferică, la o temperatură de aproximativ 330°C se face cu:
- a) țiței 100% vaporizat
 - b) țiței parțial vaporizat
 - c) țiței 100% lichid
21. Materia primă utilizată în instalația de distilare în vid dintr-o rafinărie este:
- a) reziduul de la distilarea atmosferică a țițeiului
 - b) țițeiul
 - c) reziduul de vid
22. Care din următoarele fracțiuni NU se pot obține din instalația de distilare în vid a păcurii de DA?
- a) Motorină de vid, ulei ușor, ulei mediu, ulei greu și reziduu de vid
 - b) Distilat ușor de vid, distilat greu de vid și reziduu de vid
 - c) Benzină, white-spirit, petrol.
23. Care din următoarele procedee NU constituie o modalitate de producere a vidului la vârful coloanei de distilare în vid?
- a) utilizarea ejectoarelor și condensatoarelor cuplate în mai multe trepte
 - b) combinarea ejectoarelor și condensatoarelor cu pompe de vid cu inel lichid
 - c) utilizarea compresoarelor centrifuge cuplate cu condensatoare
24. Care din următoarele fracțiuni NU intră în componența benzinelor auto?
- a) benzină de reformare catalitică (RC), benzină de polimerizare, fracțiuni butanice, benzină ușoară de hidrocracare, fracțiune aromatică C₉₊
 - b) benzină de cracare catalitică (CC), alchilat, fracțiuni izopentanice, izomerizat C₅ – C₆, benzină de cracare termică (CT)
 - c) fracție C₃ – C₄
25. Prin adăugarea de aditivi în compoziția combustibililor diesel se urmărește ameliorarea unor proprietăți cum ar fi:
- a) cifra cetanică, punctul de congelare, temperatura de filtrabilitate, corozivitatea, reducerea producerii de fum
 - b) conținutul de compuși cu S, N, O și metale
 - c) punctul de înmuiere inel-bilă.

PROCESE TERMOCATALITICE

1. Care dintre următoarele procese din rafinărie este unul de cracare termică:
 - a) Hidrofinarea
 - b) Cocsarea
 - c) Reformarea catalitică
2. Procesele de cracare termică se realizează în următoarele condiții:
 - a) Temperatura 450- 480 °C
 - b) Presiunea 100- 150°C
 - c) Obligatoriu în prezența catalizatorilor
3. Cum se definește parametrul cinetic α ?
 - a) Este constanta vitezei de reacție la temperatura de referință (427 °C) .
 - b) Reprezintă coeficientul de dilatare al masei de reacție.
 - c) Este egal cu numărul de grade (°C, K) cu care trebuie să crească temperatura în reactorul de cracare termică, pentru a se dubla constanta vitezei de reacție.
4. Care este influența presiunii asupra procesului de cracare termică?
 - a) Scăderea presiunii favorizează procesele de cracare termică.
 - b) Creșterea presiunii favorizează procesele de cracare termică.
 - c) Presiunea nu influențează procesul de cracare termică.
5. Care dintre următoarele fracții petroliere NU constituie materie primă pentru cracarea catalitică?
 - a) Distilatul de vid
 - b) Motorina grea de DA
 - c) Motorina Diesel, produs finit
6. Cum se corelează caracterul chimic al materiei prime cu randamentul de benzină, în procesul de Cracare catalitică?
 - a) Din materii prime parafinice se obțin randamente superioare de benzină.
 - b) Din materii prime aromatice se obțin randamente superioare de benzină.
 - c) Nu există nicio legătură între caracterul chimic al materiei prime și randamentul de benzină, în procesul de cracare catalitică.
7. O cifră mare de cocs Conradson a materiei prime de cracare catalitică are următorul efect:
 - a) Conduce la creșterea temperaturii în riser
 - b) Conduce la creșterea temperaturii în cicloane
 - c) Conduce la creșterea temperaturii în regenerator

8. Care dintre grupele de metale sunt cele mai nocive pentru catalizatorul de cracare catalitică?
- Cu, Co
 - Ni, V, Fe
 - Na, Si
9. Care dintre următoarele NU face parte din gama de produse obținute la cracare catalitică?
- Gazele cu conținut mare de hidrocarburi C3 și C4
 - Benzina
 - Cocsul de petrol
10. Care este componentul principal al catalizatorului de cracare catalitică?
- Liantul
 - Aluminosilicatul cristalin (zeolitul)
 - Matricea
11. Catalizatorii pentru hidrocracare sunt:
- Catalizatori bifuncționali, cu funcție de hidrogenare și funcție de cracare
 - Silicagelul
 - Sitele moleculare de 3 Å
12. Conversia la hidrocracare se definește în funcție de:
- Fracția din materia primă care se transformă în produse cu puncte de fierbere până la 350 °C pe curba STAS (ASTM)
 - Fracția din materia primă care se transformă în produse cu puncte de fierbere până la 350 °C pe curba STAS (ASTM)
 - Fracția din material primă care se transformă în produse cu puncte de fierbere până la o temperatură de referință de pe curba STAS (ASTM) ce se stabilește pe criterii comerciale, în funcție de cerințele pieții.
13. Prin ce metodă NU se poate mări conversia la hidrocracare?
- Prin hidrocracarea în două trepte
 - Prin preîncălzirea materiei prime
 - Prin recircularea fracției grele de la distilare la reactorul de hidrocracare
14. Scopul hidrofinării este:
- Îndepărtarea impurităților (S,N, O) din fracțiile petroliere
 - Uscarea fracțiilor petroliere
 - Corectarea limitelor de distilare ale fracțiilor petroliere
15. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?
- Cu cât fracția petrolieră are temperaturi de distilare mai joase, cu atât temperatura de hidrofinare este mai ridicată.

- b) Hidrofinarea are loc, în general, la temperaturi în domeniul 290-370 °C și presiuni moderate.
- c) Reziduurile de DA se hidrofinează la temperatura de 350-370 °C.
16. Ce catalizatori se folosesc la hidrofinare?
- Catalizatori de Co-Mo
 - Catalizatori de Fe
 - Catalizatori de Pt
17. Procesul de hidrofinare cuprinde următoarele faze tehnologice, în ordine:
1. Preîncălzire materie primă+ hidrogen 2. Încălzire în cuptor 3. Reacție 4. Separare-recirculare H₂ 5. Fraționare
 1. Reacție 2. Separare-recirculare H₂ 3. Preîncălzire materie primă+ hidrogen 4. Încălzire în cuptor 3. Fraționare
 1. Încălzire în cuptor 2. Preîncălzire materie primă+ hidrogen 3. Reacție 4. Separare-recirculare H₂ 5. Fraționare
18. Catalizatorii pentru reformare catalitică sunt:
- Pe bază de Ni-Mo
 - Pe bază de Fe
 - Pe bază de Pt, Re, Ir
19. Care dintre reacțiile următoare NU face parte din schema de reacție a procesului de reformare catalitică?
- Dehidrogenarea ciclurilor naftenice de 6 atomi de atomi de carbon
 - Adiția apei la olefine
 - Dehidrociclizarea n-parafinicelelor din benzină
20. De ce se practică creșterea temperaturii în reactoarele de reformare catalitică către sfârșitul ciclului de funcționare a catalizatorului?
- Pentru că reacția globală tinde să devină din ce în ce mai endotermă
 - Pentru a evita depunerea de cocs pe catalizator
 - Pentru că spre sfârșitul ciclului, catalizatorul este din ce în ce mai puțin activ astfel că, scăderea sa de activitate trebuie compensată prin creșterea temperaturii.
21. Care dintre următoarele procese de rafinare este exoterm?
- Reformarea catalitică
 - Cracarea catalitică
 - Hidrofinarea benzinei
22. Care dintre următoarele procese este necatalitic?
- Cocsarea
 - Hidrofinarea benzinei
 - Hidrocracarea

23. Care dintre următoarele procese se desfășoară la cea mai înaltă temperatură?

- a) Hidrofinarea benzinei
- b) Hidrocracarea
- c) Cracarea catalitica

24. Care dintre următoarele procese se desfășoară la cea mai mică presiune?

- a) Hidrofinarea benzinei
- b) Hidrocracarea
- c) Cracarea catalitica

25. Care dintre următoarele procese NU produce motorină?

- a) Hidrofinarea benzinei
- b) Hidrocracarea
- c) Cracarea catalitica

TEHNOLOGIA FABRICARII ULEIURILOR

1. Care este scopul procesului de extracție a benzinelor cu solvenți?
 - a) Modificarea vâscozității benzinei
 - b) Creșterea cifrei octanice a benzinei
 - c) Recuperarea unui concentrat aromatic ce va fi utilizat ca materie primă pentru unele procese petrochimice
2. Care dintre următoarele substanțe NU pot constitui solvenți la extracția aromaticelor din benzine?
 - a) Glicolii
 - b) Apa dedurizată
 - c) N- metil pirolidona
3. Cum trebuie să fie vâscozitatea solventului în timpul extracției aromaticelor din benzină, petrol, motorină?
 - a) Cât mai mică
 - b) Cât mai mare
 - c) Nu contează
4. Care este ordinea operațiilor în procedeele industriale de extracție a aromaticelor din benzine?
 - a) 1. Recuperarea solvenților din extract și din rafinat 2. Extracția 3. Regenerarea solventului
 - b) 1.Extracția 2. Recuperarea solvenților din extract și din rafinat 3. Regenerarea solventului
 - c) 1. Recuperarea solvenților din extract și din rafinat 2. Regenerarea solventului 3. Extracția
5. Care este temperatura optimă la extracția aromaticelor din benzină cu solvent dietilen glicol (90%)- apă (10%)?
 - a) 34 °C
 - b) 150 °C
 - c) 180 °C
6. Care este solventul indicat la extracția aromaticelor din petrol și motorină?
 - a) SO₂ lichefiat
 - b) Propanul
 - c) Pentanul
7. Furfurolul este un solvent potrivit pentru extracția aromaticelor din:
 - a) Benzină
 - b) Petrol
 - c) Motorină și ulei
8. Extracția cu solvenți a uleiurilor se face în principal pentru:
 - a) Creșterea vâscozității uleiului
 - b) Creșterea indicelui de vâscozitate

- c) Creșterea densității uleiului
9. Cum se corectează selectivitatea și puterea de solvare a solventului NMP, la extracția uleiurilor?
- Prin adaos de fenol
 - Prin adaos de SO₂
 - Prin adaos de apă
10. Prin ce metodă NU poate fi mărit randamentul de ulei, la extracția uleiurilor cu furfurool?
- Prin extracția în contracurent cu gradient de temperatură
 - Prin scăderea presiunii
 - Prin utilizarea refluxului de produs rafinat
11. De ce la extracția uleiului cu fenol se preferă utilizarea extractoarelor centrifugale în locul extractoarelor de tip coloană cu talere perforate?
- pentru a evita formarea emulsiilor stabile ulei-fenol
 - pentru că extractoarele centrifugale sunt mai ieftine decât extractoarele de tip coloană
 - pentru că extractorul centrifugal consumă mai puțină energie decât extractorul de tip coloană
12. Care dintre următorii solvenți utilizați la extracția uleiurilor minerale este cel mai toxic, prin vaporii săi?
- Furfuroolul
 - Fenolul
 - N-metil pirolidona
13. Hidrofinarea uleiurilor se face în scopul:
- Finisării lor, prin îndepărtarea, în măsură cât mai mare, a sulfurii, azotului, oxigenului din compoziția uleiului
 - Creșterii vâscozității uleiului
 - Scăderii punctului de congelare al uleiului
14. Temperatura optimă de reacție pentru hidrofinarea uleiurilor este în domeniul:
- 320-380 °C
 - 280-320 °C
 - 400-420 °C
15. Reactorul pentru hidrofinarea uleiurilor este de tipul:
- Cu catalizator în strat mișcător
 - Cu catalizator în strat fix
 - Cu catalizator în strat fluidizat
16. Procedeul BP Catalytic Dewax (deparafinarea catalitică) se aplică pentru obținerea uleiurilor speciale cu următoarele întrebuințări:
- Uleiuri frigorifice, hidraulice sau de transformator
 - Uleiuri Motor de vară
 - Uleiuri thermo

17. Deparafinarea catalitică se aplică următoarelor materii prime:
- Uleiuri grele
 - Uleiuri ușoare
 - Uleiuri dezafaltate
18. Deparafinarea catalitică a uleiurilor se face prin:
- Cristalizarea n-parafinelor la temperaturi joase
 - Utilizarea de solvenți în combinație cu factorul de temperatură scăzută
 - Izodeparafinarea la temperaturi mari (270-400 °C), presiuni moderate (20-100 bar), rație mare de H₂/materie primă (350-800/1)
19. Hidrocracarea uleiurilor se face în scopul:
- obținerii de uleiuri cu indice de vâscozitate mare
 - obținerii de uleiuri cu punct de congelare scăzut
 - obținerii de uleiuri cu densitate mare
20. Care dintre următoarele afirmații cu privire la hidrocracarea uleiurilor este FALSĂ?
- Temperatura de hidrocracare a uleiurilor nu este prea înaltă, pentru a nu avea loc cu preponderență reacții de cracare
 - Presiunea este ridicată pentru a asigura hidrogenarea ciclurilor aromatice și deciclizarea
 - Nu se utilizează catalizatori la hidrocracarea uleiurilor
21. Care dintre următoarele fracții petroliere NU se supune procesului de extracție al aromatelor?
- Gazolina
 - Benzina
 - Motorina
22. Cum trebuie să fie un solvent pentru extracția aromatelor din benzină?
- Cât mai polar
 - Cât mai nepolar
 - Nu contează polaritatea
23. Ce se poate face pentru creșterea selectivității la extracția aromaticelor din benzină cu glicoli?
- Să se adauge apă în concentrație de 5-10% în solvent
 - Să se adauge apă în concentrație de 5-10% în benzină
 - Să se modifice presiunea pe sistem
24. Ce se poate face pentru creșterea selectivității la extracția aromaticelor din benzină cu glicoli?
- Să se micșoreze presiunea pe extractor
 - Să crească presiunea pe extractor
 - Să se micșoreze temperatura de lucru cu câteva grade
25. Cu ce solvent NU se poate face extracția aromaticelor din benzină?
- Sulfolan
 - Dietilenglicol
 - Eter de petrol

PROCESE DE TRANSFER DE MASĂ

1. Se dă o coloană de fracționare clasică ce separă amestec de etanol-apă cu un debit de 1000 kg/h și concentrația de etanol în alimentare $x_F = 0,12$ fr. masică. La vârful coloanei, rezultă un amestec cu concentrația de etanol $x_D = 0,96$ fr. masică, iar în blaz concentrația este $x_B = 0,005$ fr. masică. Care sunt debitele de produse la vârful (D) și în blaz (B)?

- a) $D = 500$ kg/h și $B = 500$ kg/h
- b) $D = 120,4$ kg/h și $B = 879,5$ kg/h
- c) $D = 73,3$ kg/h și $B = 927,7$ kg/h

2. Coloana clasică de fracționare ce separă un amestec hexan-heptan, produce 60 kmoli/h distilat și are un reflux intern $L_0 = 180$ kmoli/h. Știind că rația minimă de reflux necesară obținerii produsului de vârf cu puritatea $x_D = 0,985$ fr. mol este $R_{\min} = 2$, să se calculeze coeficientul rației de reflux.

- a) $c = 1,5$
- b) $c = 2$
- c) $c = 3$

3. În care dintre situațiile următoare NU se aplică distilarea extractivă:

- a) pentru amestecurile binare în care $\alpha < 1,1$
- b) pentru amestecurile binare în care $\alpha > 2$
- c) pentru amestecurile binare care formează azeotrop

4. O coloană de fracționare lucrează cu reflux extern cald (la punct de fierbere). Rolul refluxului extern este:

- a) de a controla temperatura la vârful coloanei
- b) de a determina formarea refluxului intern în coloană
- c) de a controla presiunea în coloană

5) Rația de reflux la o coloană de fracționare și necesarul de talere pentru a obține un produs de vârf de o anumită puritate se corelează în felul următor:

- a) Creșterea rației de reflux micșorează necesarul de talere.
- b) Creșterea rației de reflux mărește necesarul de talere.
- c) Rația de reflux nu se corelează cu necesarul de talere.

6) Distilarea azeotropă constă în:

- a) distilarea unui amestec în prezența unui antrenant care formează azeotrop cu punct de fierbere minim cu unul dintre componentei, antrenându-l pe acesta pe la vârful coloanei, ulterior separarea componentului de antrenant făcându-se printr-o altă metodă
- b) distilarea unui amestec care formează azeotrop cu punct de fierbere minim
- c) distilarea unui amestec care formează azeotrop cu punct de fierbere maxim

7) Eficacitatea unui taler practic este:

- a) raportul dintre numărul de talere practice și numărul de talere teoretice dintr-o coloană
- b) o măsură a eficienței termice a talerului practic
- c) un număr subunitar care indică gradul de apropiere a talerului practic de performanța talerului teoretic

8) Ecuația de bază la calculul diametrului coloanelor este:

- a) legea lui Newton de curgere a fluidelor
- b) ecuația continuității curgerii
- c) ecuația lui Bernoulli pentru conservarea energiei la curgerea fluidelor

9) Separarea a doi componenți prin fracționare este influențată de volatilitatea relativă α , în felul următor:

- a) Cu cât α este mai mic, separarea se face mai ușor.
- b) Cu cât α este mai mic, separarea se face mai greu.
- c) α nu are influență asupra separării prin fracționare.

10. Care dintre afirmațiile următoare referitoare la N_{\min} - numărul minim de talere teoretice dintr-o coloană de fracționare este adevărată?

- a) Numărul minim de talere teoretice este un număr întreg.
- b) Numărul minim de talere teoretice este întotdeauna egal cu 1.
- c) Numărul minim de talere teoretice este acel număr de talere care asigură puritatea dorită a produselor, în condițiile refluxului total.

11. Fraționarea, ca proces de separare, se bazează pe:

- a) diferența dintre punctele de fierbere ale componenților
- b) diferența de densitate a componenților
- c) diferența de viscozitate dintre componenți

12. Ce este absorbția?

- a) un proces de separare a componenților dintr-un fluid pe o masă adsorbantă
- b) un proces de separare a componenților dintr-un amestec lichid, pe baza diferenței de volatilitate?
- c) un proces de separare a componenților dintr-un amestec gazos, pe baza solubilității lor diferite într-un lichid absorbant

13. Cum se numește utilajul în care se desfășoară procesul de absorbție?

- a) absorber
- b) fracționator
- c) adsorber

14. Cum se numește fluxul de gaz care alimentează coloana de absorbție?

- a) gaz sărac
- b) gaz bogat
- c) gaz inert

15. Cum este influențată absorbția de către presiunea din sistem?

- a) Presiunea nu influențează procesul de absorbție.
- b) Absorbția este favorizată de o presiune mică.

c) Absorbția este favorizată de o presiune mare

16. Rația minimă de absorbant este:

- a) raportul minim dintre fluxul molar de gaz și fluxul molar de lichid din coloana de absorbție
- b) raportul minim dintre fluxul molar de lichid purtător și fluxul molar de gaz purtător din coloana de absorbție care asigură gradul de absorbție dorit
- c) debitul minim de absorbant care asigură funcționarea coloanei de absorbție

17. Desorbția este procesul invers absorbției în care:

- a) se recuperează solutul absorbit, refăcându-se totodată capacitatea de absorbție a absorbantului
- b) se desăvârșește absorbția
- c) se inhibă absorbția

18. Desorbția este influențată în felul următor de către presiune și temperatură:

- a) Presiunea mare și temperatura mică favorizează desorbția.
- b) Presiunea mare și temperatura mare favorizează desorbția.
- c) Presiunea mică și temperatura mare favorizează desorbția.

19. Prin ce se deosebește gazul bogat de gazul sărac, în procesul de absorbție?

- a) Gazul bogat are o concentrație mai mare de solut decât gazul sărac.
- b) Gazul bogat are o concentrație mai mică de solut decât gazul sărac.
- a) Gazul bogat are un debit mai mic decât gazul sărac.

20. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Scopul absorbției este purificarea gazelor.
- b) Scopul absorbției este acela de a purifica a fluxurile lichide.
- c) Scopul absorbției este acela de a separa anumiți compuși dintr-un amestec gazos.

21. Fluxul de gaz bogat care alimentează coloana de absorbție este alcătuit din:

- a) absorbant și solut
- b) gaz purtător și solut
- c) absorbant și gaz purtător

22. Care este influența numărului de talere din coloana de absorbție asupra concentrației de solut din gazul sărac?

- a) cu cât numărul de talere din coloană este mai mare, cu atât gazul sărac va conține mai puțin solut
- b) cu cât numărul de talere din coloană este mai mare, cu atât gazul sărac va conține mai mult solut
- c) numărul de talere din coloană nu influențează concentrația de solut din gazul sărac

23. Cu ce poate fi echipată o coloană de absorbție?

- a) cu rețierbător
- b) cu condensator
- c) cu talere și/sau umplutură

24. Calculați numărul de talere practice dintr-o coloană de absorbție N_R , cunoscând necesarul de talere teoretice $N_T=4,2$ și eficacitatea medie a talerelor practice $E_m=0,23$.

- a) $N_R= 0,966$

- b) $N_R = 18,26$
- c) $N_R = 19$

25. Care dintre următoarele procese de absorbție este însoțit de reacție chimică?

- a) absorbția hidrocarburilor grele dintr-un flux gazos în benzină
- b) absorbția acetonei dintr-un flux de gaze reziduale în apă
- c) absorbția dioxidului de carbon în soluție alcalină

26. Care dintre următorii alcooli NU poate fi purificat la 99% fr. mol prin distilare?

- a) metanolul
- b) etanolul
- c) n-butanolul

27. În care dintre următoarele cazuri de amestec binar, n-butanul se separă în blazul coloanei de fracționare?

- a) propan – n-butan
- b) apă-butan
- c) n-butan – n- hexan

28. Care dintre următoarele afirmații este falsă?

- a) fracționarea este cea mai utilizată metodă de separare a componentelor unei soluții lichide
- b) fracționarea este cea mai utilizată metodă de purificare a gazelor
- c) fracționarea este procesul care consumă pe plan mondial cea mai multă energie dintre toate procesele difuzionale de separare

29. Pentru calculul de dimensionare a diametrului coloanei de fracționare NU este necesar să se cunoască:

- a) debitul de lichid/vapori din coloană
- b) eficacitatea talerului
- c) viteza admisibilă a lichidului/vaporilor

30. Care dintre următoarele amestecuri binare se separă cu cea mai mare dificultate, prin fracționare:

- a) propan-butan
- b) propan-etan
- c) propan- propilenă

31. Care dintre următoarele date NU este necesară pentru calculul înălțimii coloanei:

- a) numărul de talere practice
- b) viteza maximă admisibilă a vaporilor în secțiunea liberă a coloanei
- c) distanța dintre talere

PROCESE DE TRANSFER CALDURA

1. Transferul de căldură este un fenomen complex:
 - a. spontan și ireversibil, de propagare a căldurii în timp
 - b. reversibil, de propagare a căldurii în timp
 - c. care se datorează diferenței de potențial chimic dintre două corpuri, două regiuni ale aceluiași corp sau două fluide

2. Transferul de căldură respectă:
 - a. Legea conservării energiei
 - b. Legea conservării masei
 - c. Legea curgerii fluidelor.

3. Există trei mecanisme de transfer de căldură (conducție, convecție și radiație). Care dintre următoarele mecanisme se manifestă prin curenți de fluid?
 - a. Convecția
 - b. Conducția
 - c. Radiația

4. Conducția este un mod de transfer de căldură specific interiorului corpurilor solide. Care dintre următoarele afirmații este FALSĂ:
 - a. transferul de energie de la o particulă la alta, din zona cu temperatură mai ridicată spre zona cu temperatură mai scăzută
 - b. transferul de energie se datorează mișcării electronilor
 - c. transferul de energie se datorează deplasării moleculelor din gazele prezente în jurul corpului

5. Legea conducției a fost dată de J. Fourier (1822)
Conform acestei legi, fluxul termic transferat prin conducție este:
 - a. direct proporțional cu aria de transfer de căldură (A) și gradientul de temperatură luat cu semnul schimbat ($-dt/dx$),
 - b. Invers proporțional cu aria de transfer de căldură (A),
 - c. Invers proporțional cu lungimea de contact a sursei ce cedează căldură,

6. Fluxul termic corespunzător unității de secțiune se numește *flux termic specific* și se notează q .

Fluxul termic este dat de relația:

a. $q = \frac{Q}{A}$,

b. $q = \frac{A}{Q}$,

c. $q = \frac{Q}{V}$,

7. Se consideră un corp solid omogen și izotrop care, într-un punct oarecare are temperatura t_0 , iar corpul se află într-un mediu cu temperatura t_1 ; se admite că $t_0 > t_1$.
Toate punctele aflate între aceste două puncte vor avea:

- Temperaturi mai mari ca temperatura t_0
- Temperaturi mai mici ca temperatura t_1
- Temperaturi cuprinse între t_1 și t_0

8. Conductivitatea termică a unui material, λ , NU depinde de:

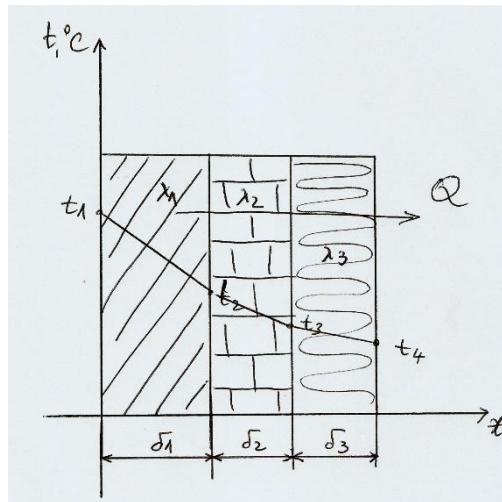
- Presiunea și umiditatea atmosferică;
- Natura chimică a materialului;
- Porozitatea materialului.

9. Fluxul termic pentru un perete plan omogen și izotrop (având pe toate direcțiile aceleași proprietăți) este:

- Direct proporțional cu aria suprafeței de contact (A)
- Direct proporțional cu grosimea peretelui δ
- Invers proporțional cu conductivitatea termică λ

10. Conducția prin pereți compuși este dată de relația:

$$Q = \frac{A(t_1 - t_2)}{\frac{\delta_1}{\lambda_1}} = \frac{A(t_2 - t_3)}{\frac{\delta_2}{\lambda_2}} = \frac{A(t_3 - t_4)}{\frac{\delta_3}{\lambda_3}},$$



Care dintre următoarele afirmații este adevărată?

- Cunoscând fluxul termic, grosimea straturilor ce compun peretele și materialul din care sunt confecționate aceste straturi, se pot calcula temperaturile suprafețelor de contact (t_2, t_3)
- în fiecare strat, variația temperaturii este exponențială
- existența pereților compuși la cuptoare nu se justifică

11. Convecția reprezintă mecanismul de transfer de căldură specific sistemelor solid - fluid, când între cele două corpuri:

- există o mișcare relativă și o diferență de temperatură, care produce un flux termic într-un sens sau în altul;
- Nu există mișcare ci doar o diferență de temperatură;
- Există doar mișcare forțată sau liberă fără a exista și o diferență de temperatură.

12. Numarul Grashof (Gr) reprezintă:

- o măsura a intensității convecției libere
- o măsura a intensității convecției forțate
- o măsura a intensității convecției libere

13. În legea lui Fourier pentru transferul de căldură, viteza de transfer a căldurii (dQ/dt) printr-un solid omogen variază direct proporțional cu diferența de temperatură:

- a. de-a lungul direcției de transfer,
- b. perpendicular pe direcția de transfer,
- c. în orice direcție

14. Cantitatea de caldura necesară pentru incalzire se masoara in :

- a. watt [w]
- b. joule [J]
- c. joule pe secunda [J / sec]

15. Conform legii lui Newton pentru convecția termică, fluxul termic transferat prin acest mecanism este:

- a. direct proporțional cu α – coeficientul parțial de transfer de căldură prin convecție, $W/m^2 \cdot ^\circ C$;
- b. invers proporțional cu A- aria de transfer de căldură, m^2 ;
- c. invers proporțional cu Δt – diferența de temperatură, $^\circ C$.

16. Coeficientul parțial de transfer termic prin convecție reprezintă:

- a. cantitatea de căldură care se transmite prin convecție în unitatea de timp, între un fluid și un solid, solidul având o suprafață izotermă egală cu unitatea de suprafață, între fluid și solid existând o diferență de temperatură egală cu unitatea de temperatură
- b. cantitatea de căldură care se transmite într-un unitatea de timp, prin unitatea de suprafață izotermă a unui corp solid și un alt corp solid între care există o diferență de temperatură.
- c. cantitatea de căldură care se transmite în unitatea de timp, prin unitatea de suprafață izotermă a unui corp fluid și un alt fluid, între care nu există o diferență de temperatură.

17. Care este unitatea de măsură pentru coeficientul de transfer termic prin convecție:

- a. J
- b. $\frac{J}{s \cdot K}$
- c. $\frac{W}{m^2 \cdot K}$

- 18.** Criteriile de similitudine utilizate in analiza transmiterii căldurii prin convecție sunt:
- Reynolds, Nusselt, Prandtl, Grashof
 - Galilei
 - Reynolds
- 19.** Care dintre următoarele afirmații cu privire la convecția naturală este FALSĂ:
- reprezintă curgerea sub formă de curenți unui fluid, sub influența diferențelor de densitate din interiorul fluidului
 - este provocată de diferența de temperatură dintre straturile de fluid
 - se datorează pompării fluidului pe langa un solid.
- 20.** Într-un rezervor se încălzește benzen prin convecție naturală, de la o conductă cu agent termic. Sa se analizeze care coeficient partial de transfer de caldura este mai mare, daca incalzirea se face prin conducta:
- Orizontala
 - Verticala
 - Nu conteaza pozitia tevii.
- 21.** Izolarea termică a conductelor și utilajelor chimice NU este necesară pentru:
- reducerea schimbului de căldură cu mediul înconjurător, crescând astfel eficiența energetică a instalațiilor;
 - transportul facilitat al fluidelor din interiorul conductelor sau al aparatelor de schimb de căldură;
 - securitatea muncii, pentru a asigura o temperatură a suprafețelor nepericuloasă pentru om
- 22.** Calitățile unui bun material izolant sunt:
- O conductivitate termică cât mai mică (sub $0,23 \text{ W/m}^0\text{C}$) și o permeabilitate minimă la umezeală;
 - O densitate cât mai mare
 - O durată de exploatare egală cu cea a instalațiilor chimice

23. Materialele izolante se clasifică funcție de densitate. Care dintre grupele de materiale are densitatea cea mai mare?

- a . Fibroase: vata de sticlă, vata minerală
- b. Granulate: silicatul de calciu, perlita, diatomitul
- c. Celulare: sticla spongioasă, spumele poliuretanic

24. Radiația termică este un fenomen de transfer de căldură de la un corp cald la unul rece prin intermediul:

- a. undelor electromagnetice în domeniul infraroșu
- b. undelor electromagnetice în domeniul ultraviolet
- c. undelor electromagnetice radio

25. La procesele complexe de transfer termic care au loc în cuptoarele din industria chimică, transferul de căldură poate fi calculat prin:

- a. Combinarea celor trei mecanisme de transfer termic: radiație, convecție și conducție
- b. Neglijarea mecanismului de transfer prin radiație
- c. Neglijarea mecanismului de transfer prin conducție

26. Izolarea termica a conductelor NU este necesara in cazul:

- a. conductelor care transporta fluide cu temperaturi ridicate;
- b. conductelor care transporta fluide cu temperaturi foarte scazute;
- c. conductelor care produc zgomote datorita circulatiei fluidelor prin interiorul lor.

27. Transferul de caldura de la fluidul cald transportat printr-o conducta izolată catre mediul exterior mai rece are loc succesiv, prin următoarele mecanisme:

- a. prin convecție între fluid și peretele interior al conductei, conducție prin peretele conductei și conducție prin izolația termică și în final, prin convecție între suprafața exterioară a izolației și mediu;
- b. prin conducție între fluid și peretele interior al conductei, convecție prin peretele conductei și al izolației termice și prin radiație între suprafața exterioară a izolației și mediu;
- c. prin convecție între fluid și peretele interior al conductei, conducție prin peretele conductei și al izolației termice și prin convecție și radiație între suprafața exterioară a izolației și mediu.

28. Condițiile tehnice pe baza cărora se efectuează calculul termic al conductelor care transporta fluide calde sunt:

- a. limitarea pierderilor de căldură la valori prestabilite;
- b. menținerea unei temperaturi date la suprafața exterioară a izolației;
- c. impunerea unei scăderi maxime de temperatură a fluidului transportat.

29. Radiațiile termice NU pot folosi ca sursă de energie:

- a. energia electrică
- b. gazele arse provenite din arderea combustibililor lichizi, gazoși sau solizi
- c. apa fierbinte

30. Care substanță are conductivitatea termică mai mare, la 20 °C, 1 atm ?

- a. apa
- b. aerul
- c. benzenul

31. În schimbatoarele de căldură de tip fascicul tubular în mantă :

- a. fluidele cu impurități circulă de preferință în mantă
- b. fluidele cu impurități circulă de preferință în țevi
- c. existența impurităților nu contează la alegerea circuitului de curgere al fluidelor

PROCESE HIDRODINAMICE

1. Relația de calcul a criteriului Reynolds la curgerea unui fluid cu viteza medie liniară w , densitatea ρ și vâscozitatea dinamică η , prin conducte cu secțiune circulară cu diametrul d , este

a)
$$\text{Re} = \frac{d \cdot \rho \cdot w}{\eta},$$

b)
$$\text{Re} = \frac{\eta \cdot \rho \cdot w}{d},$$

c)
$$\text{Re} = \frac{d^2 \cdot \rho \cdot w}{\eta},$$

2. Valoarea criteriului Reynolds la curgerea fluidelor prin conducte cu secțiune circulară, la trecerea din regimul laminar la cel intermediar de curgere este

a) 30 000

b) 2 300

c) 100 000

3. Pierderea de presiune la curgerea unui fluid cu densitatea ρ și viteza medie liniară w , pe o porțiune dreaptă de conductă de lungime l , cu secțiunea circulară de diametru d , se determină cu relația

a)
$$\Delta p_f = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho w^2}{2}$$

b)
$$\Delta p_f = \lambda \frac{l}{d^2} \frac{\rho w^2}{2}$$

c)
$$\Delta p_f = \lambda \frac{d}{l} \frac{\rho w^2}{2}$$

unde λ este coeficientul pierderii de presiune.

4. Pompele sunt mașini hidraulice cu ajutorul cărora se transmite fluidelor energia mecanică necesară realizării unor servicii, cum ar fi
- a) transportul fluidelor (compensarea pierderilor de energie din timpul curgerii), asigurarea presiunii cerute de proces, creșterea vitezei de circulație, ridicarea la o anumită înălțime geometrică
 - b) comprimarea lichidelor la presiuni ridicate

- c) evitarea fenomenului de cavitație.
5. În cazul pompelor cu piston simplex cu simplu efect,
- aspirația și refularea au loc succesiv
 - aspirația și refularea au loc simultan
 - aspirația și refularea se realizează prin mișcarea de rotație a pistonului.
6. Din categoria pompelor fără elemente mobile active fac parte
- pompele rotative
 - sifoanele, montejusturile, gaz-lift-urile, ejectoarele
 - pompele centrifuge radiale și axiale
7. La pomparea lichidelor cu ajutorul pompelor centrifuge, fenomenul de cavitație poate fi evitat prin:
- Asigurarea condiției $p_a < P$
 - Asigurarea condiției $p_a > P$
 - Asigurarea condiției $p_a = P$

unde p_a este presiunea de aspirație și P este presiunea de vapori a lichidului la temperatura de pompare.

8. Debitul efectiv sau real pompat al pompelor cu piston este dat de produsul dintre:
- randamentul volumic al pompei η_v și debitul teoretic Q_{vT}
 - randamentul hidraulic al pompei η_h și debitul teoretic Q_{vT}
 - randamentul mecanic al pompei η_m și debitul teoretic Q_{vT} .
9. Debitul volumic teoretic, Q_{vT} realizat de pompele cu piston, simplex cu simplu efect, cu diametrul pistonului, D_p , cursa pistonului, s și turația, n , se poate determina cu relația:

$$a) Q_{vT} = \frac{\pi D_p}{4} \cdot s \cdot n$$

$$b) Q_{vT} = \pi D_p^2 \cdot s \cdot n$$

$$c) Q_{vT} = \frac{\pi D_p^2}{4} \cdot s \cdot n$$

10. Care din următoarele afirmații este FALSĂ:

- Debitul volumic total al pompelor cu piston legate în **paralel** este dat de suma debitelor individuale

- b) Debitul volumic total al pompelor cu piston legate în **serie** este egal cu debitul unei pompe
 - c) Debitul volumic al pompelor legate în serie sau în paralel nu depinde de debitul volumic al pompelor individuale.
11. Înălțimea manometrică efectivă sau reală H realizată de o pompă este data de produsul dintre:
- a) Înălțimea manometrică teoretică H_T și randamentul mecanic al pompei η_m
 - b) Înălțimea manometrică teoretică H_T și randamentul hidraulic al pompei η_h
 - c) Înălțimea manometrică teoretică H_T și randamentul volumic al pompei η_v
12. Ordinea fazelor unui ciclu complet de funcționare a compresorilor cu piston este:
- a) 1. aspirația, 2.comprimarea, 3.refularea și 4.destinderea
 - b) 1. comprimarea, 2. refularea, 3. aspirația și 4.destinderea
 - c) 1. aspirația, 2. destinderea, 3. comprimarea și 4. refularea
13. La compresoarele cu piston, prezența spațiului mort, inactiv între capacul cilindrului și fața pistonului, când acesta se află în poziția extremă are rolul:
- a) de a proteja compresorul de avariile care ar putea avea loc datorită dilatărilor diferite ale cilindrului și capacului sau ale pistonului și tijei sale
 - b) de a micșora volumul de gaze refulate
 - c) de a crește volumul de gaze aspirate.
14. Raportul de comprimare, r al compresoarelor cu piston, monoetajate este dat de:
- a) Raportul dintre presiunea inițială (de aspirație) și presiunea finală (de refulare)
 - b) Raportul dintre debitul volumic de gaze aspirate și debitul volumic de gaze refulate
 - c) Raportul dintre presiunea finală (de refulare) și presiunea inițială (de aspirație)
15. Procesul de sedimentare se realizează prin depunerea particulelor fazei disperse, cu densitatea mai mare decât densitatea fazei continue, sub acțiunea câmpului de forțe:
- a) electrice
 - b) centrifugale
 - c) gravitaționale
16. În cadrul procesului de sedimentare a unui sistem eterogen, dacă densitatea fazei disperse este mai mică decât densitatea fazei continue:
- a) particulele fazei disperse se vor decanta la baza sistemului
 - b) particulele fazei disperse își vor modifica densitatea
 - c) particulele fazei disperse se vor ridica la suprafața liberă a sistemului
17. În cadrul procesului de sedimentare a unui sistem eterogen într-un decantor paralelipipedic, viteza de sedimentare a particulelor fazei disperse nu depinde de:
- a) înălțimea stratului sistemului eterogen din decantor
 - b) densitatea fazei disperse
 - c) vâscozitatea fazei continue

18. Sedimentarea particulelor fazei disperse a unui sistem eterogen este favorizată de:

- a) Scăderea temperaturii procesului de sedimentare
- b) Creșterea temperaturii procesului de sedimentare
- c) Creșterea vâscozității fazei continue

19. Viteza de sedimentare w_s a particulelor fazei disperse, cu diametrul d_p și densitatea ρ_p în regim laminar, în care faza continuă are densitatea ρ și vâscozitatea η este dată de următoarea relație:

a)
$$w_s = \frac{\rho_p^2 (d_p - \rho) g}{18\eta}$$

b)
$$w_s = \frac{d_p^2 (\rho_p - \rho) g}{18\eta}$$

c)
$$w_s = \frac{d_p^2 (\rho_p - \eta) g}{18\rho}$$

unde $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, este accelerația gravitațională

20. Caracteristica decantoarelor cu funcționare continuă constă în faptul că alimentarea cu sistem eterogen și eliminarea celor două faze separate se efectuează:

- a) Discontinuu
- b) Continuu
- c) În intervale de timp diferite

21. În cazul decantoarelor cu funcționare continuă, în care timpul de staționare a sistemului eterogen t_s este egal cu timpul de decantare a particulelor fazei disperse t_d , lungimea utilă L a decantorului se poate calcula cu relația:

a)
$$L = \frac{h}{v} \cdot w_s$$

b)
$$L = \frac{h}{w_s} \cdot v$$

c)
$$L = \frac{w_s}{h} \cdot v$$

unde h este înălțimea utilă a decantorului, v este viteza de curgere a sistemului eterogen prin decantor iar w_s este viteza de sedimentare a particulelor fazei disperse.

22. În cazul unui decantor paralelipedic cu lungimea L , lățimea l și înălțimea utilă h , debitul fazei continue separate, Q_{vc} se poate determina cu relația:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad Q_{vc} &= \frac{(L \cdot l) \cdot k_d}{w_s} \\ \text{b)} \quad Q_{vc} &= \frac{(L \cdot l) \cdot w_s^2}{k_d} \\ \text{c)} \quad Q_{vc} &= \frac{(L \cdot l) \cdot w_s}{k_d} \end{aligned}$$

în care w_s este viteza de sedimentare a particulelor fazei disperse iar k_d este un factor de corecție care ține seama de turbulența curgerii și de drumurile preferențiale în bazin.

23. În cazul decantoarelor cu funcționare semicontinuă,

- suspensia este introdusă continuu în aparat, cu viteză mică, pentru a se putea realiza sedimentarea particulelor la baza decantorului, într-un strat de precipitat care se elimină periodic
- suspensia este introdusă continuu în aparat, cu viteză mică, pentru a se putea realiza sedimentarea particulelor la baza decantorului, într-un strat de precipitat care se elimină continuu
- suspensia este introdusă continuu în aparat, în același timp evacuarea stratului de particule sedimentate de la baza decantorului.

24. Separarea sistemelor eterogene gazoase de tipul prafurilor sau pulberilor în camere de separare (desprăfuire) se realizează:

- prin sedimentarea particulelor solide sub acțiunea câmpului de forțe gravitaționale
- prin filtrarea particulelor solide cu ajutorul mediilor de filtrare
- prin sedimentarea particulelor solide sub acțiunea câmpului de forțe centrifugale.

25. Separarea sistemelor eterogene gazoase de tipul prafurilor sau pulberilor prin sedimentare poate fi îmbunătățită:

- prin suprapunerea peste efectul separării sub acțiunea gravitației a unor efecte de impact, realizate de regulă printr-o schimbare bruscă a direcției fluxului de gaze
- printr-o creștere a vitezei fluxului de gaze în separator
- prin utilizarea decantoarelor lichid-lichid cu funcționare continuă.

26. Separarea sistemelor eterogene de tip ceață, prin sedimentare se realizează foarte eficient (peste 96%) dacă sistemul eterogen

- este trecut prin mase separatoare formate din straturi de sârmă tricotată denumite demistere
- este trecut prin straturi de soluție salină
- este introdus în decantoare lichid-lichid cu funcționare discontinuă.

27. Care din următoarele afirmații este FALSĂ?

- a) Procesul de filtrare se poate realiza la diferență de presiune constantă, caz în care viteza de filtrare este maximă la începutul filtrării și scade pe măsura îngroșării stratului de precipitat
- b) Procesul de filtrare se poate realiza la viteză de filtrare constantă, caz în care diferența de presiune este maximă la sfârșitul operației
- c) Procesul de filtrare se poate realiza la viteză de filtrare constantă, concomitent cu o grosime a stratului de precipitat constantă.

28. Creșterea temperaturii procesului de filtrare a unei suspensii determină creșterea vitezei de filtrare ca urmare a:

- a) reducerii vâscozității fazei continue
- b) reducerii vâscozității particulelor fazei disperse
- c) reducerii dimensiunilor particulelor fazei disperse.

29. Care din următoarele afirmații, referitoare la procesul de filtrare a sistemelor eterogene este FALSĂ?

- a) În cazul formării precipitatelor necompresibile, creșterea diferenței de presiune determină creșterea vitezei de filtrare
- b) În cazul precipitatelor compresibile, viteza de filtrare crește proporțional cu creșterea diferenței de presiune
- c) În cazul precipitatelor compresibile, viteza de filtrare nu mai crește proporțional cu creșterea diferenței de presiune

30. Care din următoarele aparate NU fac parte din categoria filtrelor gravitaționale:

- a) Filtrele cu strat granular (cu umplutură)
- b) Filtrele nuce
- c) Filtrele cu plăci și rame

31. Care din următoarele condiții NU corespund filtrării sistemelor eterogene cu ajutorul filtrelor rotative:

- a) Filtrele rotative nu pot filtra debite mari de suspensie cu un conținut ridicat de fază solidă
- b) Filtrarea are loc la diferență de presiune constantă, de regulă sub vid
- c) Filtrarea are loc sub presiune, când suspensia este formată din particule foarte fine și viteza de filtrare este foarte mică

INGINERIA REACTIILOR CHIMICE SI REACTOARE

1. Stabilitatea in functionare a reactorului de tip R la perturbatii ale parametrilor de operare se pune in cazul in care:
 - a. densitatea amestecului de reactie variaza in timp;
 - b. in reactor se desfasoara reactii multiple;
 - c. reactia ce se desfasoara in reactor este exoterma.
2. Functionarea autoterma a unui reactor de tip D poate fi atinsa prin:
 - a. recircularea externa a caldurii de reactie pentru preincalzirea alimentarii reactorului;
 - b. recircularea externa a caldurii de reactie in scopul evitarii supraincalzirilor in reactor;
 - c. recircularea interna a caldurii de reactie pentru a asigura mentinerea unei temperaturi constante in reactor.
3. Din punct de vedere termic, reactorul discontinuu cu amestecare perfecta poate fi operat:
 - a. in regim izoterm, atunci cand caldura de reactie este egala in fiecare moment cu caldura transferata intre masa de reactie si un agent termic;
 - b. in regim autoterm, atunci cand reactia desfasurata in reactor este endoterma;
 - c. in regim izoterm, atunci cand cantitatea de caldura transferata intre masa de reactie si un agent termic este constanta in timp.
4. Un reactor de tip discontinuu poate fi operat in regim adiabatic daca:
 - a. valoarea raportului $(-\Delta H_{RA})c_{A0} / \rho c_p < 0$ in cazul reactiilor exoterme;
 - b. reactorul este prevazut cu izolatia termica;
 - c. valoarea raportului $(-\Delta H_{RA})c_{A0} / \rho c_p$ este constanta in timp.
5. In cazul operarii in regim izoterm a unui reactor de tip D:
 - a. in caz de densitate a amestecului de reactie constanta de-a lungul reactorului, trebuie ca si schimbul de caldura intre masa de reactie si un agent termic sa fie constant de-a lungul reactorului;
 - b. trebuie ca reactorul sa fie prevazut cu o manta prin care sa circule un agent termic in contracurent cu masa de reactie;
 - c. caldura transferata intre masa de reactie si un agent termic trebuie sa varieze de-a lungul reactorului.
6. Un reactor de tip R poate fi operat autoterm daca:
 - a. fluxul termic generat de desfasurarea reactiei chimice cel putin egaleaza fluxul termic necesar incalzirii alimentarii, la temperatura din reactor;
 - b. fluxul termic generat de desfasurarea reactiei chimice, cel putin egaleaza fluxul termic schimbat intre masa de reactie si un agent termic;
 - c. asigurarea fluxului termic necesar aducerii temperaturii alimentarii la valoarea temperaturii din reactor se face pe seama transferului de caldura de la un agent termic ce circula prin mantaua reactorului.
7. Daca coeficientul de expansiune a volumului masei de reactie dintr-un reactor de tip D are valori negative atunci, in cazul in care in reactor se desfasoara o reactie ireversibila de ordin 2, raportul dintre durata nominala t_0 si durata de stationare t_s este:

- a. unitar;
 - b. supraunitar;
 - c. subunitar.
8. Daca coeficientul de expansiune a volumului masei de reactie dintr-un reactor de tip D este $\varepsilon = 2$ atunci, daca in reactor se desfasoara o reactie de tipul $2A \rightarrow P$, durata de stationare t_s este fata de durata nominala t_o :
- a. mai mica;
 - b. egala;
 - c. mai mare.
9. Pentru un reactor care poate fi asemanat cu un reactor ideal cu deplasare totala se poate calcula volumul reactorului si durata de reactie, cu aceeasi ecuatie care da durata nominala daca:
- a. coeficientul de expansiune a volumului masei de reactie este subunitar;
 - b. densitatea amestecului de reactie nu variaza pe lungimea reactorului;
 - c. reactia chimica care se desfasoara in reactor este ireversibila de ordinul doi.
10. Un reactor ideal cu deplasare totala poate fi dimensionat cu ecuatia: $t_o = \frac{V}{Dv_o} = - \int_{C_{Ao}}^{C_{Af}} \frac{dC_A}{v_{RA}}$ daca:
- a. densitatea amestecului de reactie este constanta de-a lungul reactorului;
 - b. temperatura de intrare a masei de reactie in reactor este mai mare decat temperatura efluentului;
 - c. durata nominala este de doua ori mai mare decat durata de stationare.
11. Intr-un reactor chimic ideal cu deplasare totala de volum $V = 20 \text{ m}^3$ alimentat cu un debit de 500 L/s se desfasoara o reactie chimica ireversibila de ordinul 1. Daca conversia la iesirea din reactor este de 0,6, constanta vitezei de reactie este:
- a. $k = 0,0113 \text{ s}^{-1}$;
 - b. $k = 0,0332 \text{ s}^{-1}$;
 - c. $k = 0,0229 \text{ s}^{-1}$.
12. Care este volumul unui reactor ideal de tip D in care se desfasoara o reactie chimica de ordinul 1 caracterizata de o constanta de viteza de reactie de $0,025 \text{ s}^{-1}$ (conversia este de 0,8, iar debitul de alimentare de 800 l/s):
- a. $51,5 \text{ m}^3$;
 - b. $31,5 \text{ m}^3$;
 - c. $61,5 \text{ m}^3$.
13. Un reactor cu amestecare perfecta este alimentat cu un debit de 100 l/s . In reactor se desfasoara o reactie chimica ireversibila de ordinul 1 caracterizata de o constanta a vitezei de reactie de $0,02 \text{ s}^{-1}$. Concentratia reactantului la intrare in reactor este de 25 mol/l , iar in efluent de 5 mol/l . Volumul reactorului este de:
- a. 50 m^3 ;
 - b. 25 m^3 ;
 - c. 20 m^3 .
14. Care trebuie sa fie debitul de alimentare al unui reactor cu amestecare perfecta in care masa de reactie ocupa 20 m^3 , astfel incat conversia inregistrata sa fie de 0,8? Se stie ca in reactor se

desfasoara o reactie chimica de tipul $A + 2B \rightarrow P$, iar $c_{Ao} = 10 \text{ mol/l}$, $c_{Bo} = 20 \text{ mol/l}$, $k = 0,03 \text{ l/mol s}$:

- a. $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$;
- b. $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$;
- c. $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$.

15. Un reactor ideal de tip R de volum 20 m^3 este operat in conditii diferite, astfel incat conversia reactantului este in primul caz $X_{A1} = 0,4$, iar in al doilea caz, $X_{A2} = 0,8$. Care este raportul dintre debitele de alimentare a reactorului in cele doua cazuri?

- a. 1;
- b. 2;
- c. 6.

16. Calcularea conversiei reactantului intr-un reactor chimic in care se desfasoara o reactie chimica monomoleculara este posibila, din punct de vedere a circulatiei fluidului in reactor, daca se cunoaste cel putin:

- a. durata de stationare petrecuta de moleculele de fluid in reactor;
- b. durata de stationare a moleculelor de reactanti in reactor si temperatura masei de reactie;
- c. gradul de segregare a fluidului in reactor.

17. Durata medie de stationare a elementelor de fluid din reactor se poate defini corect prin intermediul:

- a. raportului dintre volumul masei de reactie si debitul volumetric de alimentare a reactorului;
- b. functia de densitate a distributiei duratelor de stationare a elementelor de fluid din reactor;
- c. gradul de segregare a fluidului in reactor.

18. Determinarea experimentală a distributiei duratelor de stationare a elementelor de fluid in reactor se poate face:

- a. prin realizarea unui semnal impuls intr-un reactor de tip ideal cu deplasare totala;
- b. prin realizarea unui semnal de tip treapta cu un trasor intr-un reactor de tip discontinuu;
- c. prin evaluarea raspunsului la un semnal de tip impuls sau treapta realizat cu un trasor intr-un reactor de tip ideal cu deplasare totala.

19. Distributia duratelor de stationare a elementelor de fluid prin calcul, se poate face:

- a. pentru reactoare cu comportare ideala in regim continuu de operare;
- b. pentru un reactor ideal de tip discontinuu daca se cunoaste debitul de alimentare, constant in timp;
- c. pentru un reactor ideal de tip discontinuu pentru care se cunosc volumul si debitul de alimentare, constant in timp.

20. Modelele de dispersie permit evaluarea modului de circulatie a fluidului pentru:

- a. reactorul ideal cu amestecare ;
- b. reactorul tubular real de lungime mare si prevazut la interior cu strat granular de catalizator;
- c. seria de reactoare reale de tip R, daca numarul de reactoare inseriate este foarte mare.

21. Criteriul lui Péclet pe baza valorii caruia se poate evalua modul de circulatie a fluidului in reactorul chimic, este o grupare de termeni:

- a. debit de alimentare reactor, durata de stationare a elementelor de fluid in reactor, conversia reactantului la iesirea din reactor;

- b. lungime reactor, debit de alimentare reactor, concentratie trasor la iesirea din reactor;
- c. debit de alimentare reactor, viteza de curgere a fluidului prin reactor, lungime reactor.

22. Valoarea criteriului lui Péclet este o masura pentru:

- a. dispersia axiala in reactor;
- b. conditia de “vas deschis” pentru reactor;
- c. timpul adimensional θ .

23. Starea de amestecare a fluidului in reactor determina:

- a. masura conversiei reactantilor in produși de reactie;
- b. marimea selectivitatii transformarii chimice, in produsul principal;
- c. gradul de dezactivare a catalizatorului in procesele catalitice.

24. Segregarea totala a fluidului in reactor se refera la:

- a. conversia maxima a reactantului de referinta in conditii date;
- b. gradul de microamestecare a elementelor de fluid in reactor;
- c. distributia duratelor de stationare a elementelor de fluid in reactor.

25. In reactorul chimic cu segregare totala:

- a. elementele de fluid nu se amesteca intre ele;
- b. concentratia medie a reactantului la iesire din reactorul de tip R depinde de valoarea criteriului lui Péclet;
- c. concentratia medie a reactantului la iesire din reactorul de tip D depinde de valoarea criteriului lui Péclet.

26. Pentru deducerea expresiei vitezei procesului eterogen gaz-lichid se ia in considerare:

- a. modelul stratului limita stationar format de o parte si de alta a interfetei;
- b. transportul convectiv al reactantilor;
- c. regimul dinamic pentru desfasurarea procesului eterogen.

27. Pentru deducerea expresiei vitezei procesului eterogen gaz-lichid, ecuatia generala pentru bilantul de masa se particularizeaza considerand:

- a. ca fiind omogen stratul limita stationar format de partea fazei lichide, in care exista si reactant absorbit, transportat aici din faza gazoasa;
- b. regim dinamic de desfasurare a procesului eterogen;
- c. regim stationar de desfasurare a procesului eterogen, cu profil constant al concentratiei reactantului de referinta in cele doua faze.

28. Etapa reprezentata de reactia chimica din cadrul procesului eterogen gaz-lichid se considera ca se desfasoara:

- a. pe grosimea stratului limita stationar format la suprafata bulelor de gaz din masa fazei lichide;
- b. pe grosimea stratului limita stationar format in faza gazoasa si eventual si in restul fazei gazoase;
- c. in imediata vecinatate a interfetei, de partea fazei gazoase.

29. Pentru reactiile ce se desfasoara in sistem eterogen gaz-lichid se pot folosi urmatoarele tipuri constructive de reactoare:

- a. reactoare reale asemanatoare celor ideale de tip D;
- b. reactoare prevazute cu agitare mecanica;

c. reactoare de tip riser.

30. In regim stationar, fluxul de reactant ce trece prin interfata gaz-lichid, fiind transportat dinspre faza gazoasa spre faza lichida, se poate calcula pe baza cunoasterii:

- distributiei duratelor de stationare a moleculelor de reactant la interfata gaz-lichid;
- coeficientului de difuziune si a gradientului de concentratie la interfata a reactantului
- variatiei concentratiei reactantului pe o directie perpendiculara pe interfata.

31. Factorul de amplificare ce intervine in expresia vitezei procesului eterogen gaz-lichid reprezinta:

- raportul dintre fluxul de reactant transportat prin interfata si fluxul de reactant care ar fi transportat prin stratul limita stationar de la interfata ca urmare a desfasurarii reactiei chimice in faza gazoasa;
- raportul dintre fluxul de reactant transportat prin interfata in prezenta si in absenta stratului limita stationar.
- raportul dintre fluxul de reactant transportat prin interfata in prezenta desfasurarii reactiei chimice si fluxul maxim de reactant care ar fi transportat prin interfata in absenta reactiei chimice.

32. Daca densitatea amestecului de reactie variaza de-a lungul unui reactor ideal de tip D, durata de reactie se calculeaza cu ecuatiile:

$$a) \quad t = - \int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dc_A}{v_{RA}(c_A)}$$

$$b) \quad t = c_{A0} \int_0^{X_A} \frac{dX_A}{(1+\varepsilon X_A)v_{rA}(X_A)}$$

$$c) \quad t = c_{A0} \int_{c_{A0}}^{c_A} \frac{dX_A}{(1+\varepsilon X_A)v_{rA}(X_A)}$$