

OLIMPIADA – DISCIPLINE TEHNOLOGICE
Faza județeană – 25.02.2006

Profil: Resurse naturale și protecția mediului

Specializare: Chimie industrială

Clasa: a XII-a

- ◆ **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**
- ◆ **Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.**

Subiectul. I.

TOTAL: 20 puncte

Scrieți pe foaia de concurs litera corespunzătoare răspunsului corect:

1. Gazul cel mai puțin nociv în efectul de seră, este :
 - a. metanul
 - b. dioxidul de carbon
 - c. monoxidul de azot
 - d. dioxidul de azot
 - e. trioxidul de sulf
2. Sistemele biologice sunt sisteme :
 - a. izolate , care nu schimbă energie și materie cu mediul ;
 - b. închise , care schimbă numai materie cu mediul ;
 - c. închise , care schimbă numai energie cu mediul ;
 - d. deschise , care schimbă energie și materie cu mediul ;
 - e. izolate , care schimbă energie și materie cu mediul .
3. Spațiul în care trăiește un organism vegetal sau animal , împreună cu factorii de mediu care acționează asupra lui se numește :
 - a. biocenoză ;
 - b. biom ;
 - c. biotop ;
 - d. ecosistem ;
 - e. nișă biologică .
4. Autocontrolul sistemelor biologice este esențial pentru menținerea :
 - a. integrității și echilibrului dinamic ;
 - b. programului sistemelor biologice ;
 - c. caracterului informațional ;
 - d. caracterul istoric ;
 - e. echilibrului dinamic .
5. Specii de arbori întâlnite în pădurile de fag sunt :
 - a. brad, molid, arin de munte, carpen
 - b. jneapan, molid, arin de munte, carpen
 - c. carpen, mesteacan, tisa, ulm de munte
 - d. stejar, frasin, ulm, tei
 - e. carpen, tei, tisa, ulm de munte
6. Biotopul unei ape curgătoare se caracterizează prin :
 - a. stratificarea termică a apei în timpul verii
 - b. lipsa curenților orizontali
 - c. cantitatea de suspensii transportate
 - d. uniformizarea de toamnă și primăvară
 - e. cantitatea de suspensii depuse

7. Relatia dintre debitul masic si cel volumetric este :

- a. $Q_m = Q_v / \rho$
- b. $Q_m = Q_v \cdot \rho$
- c. $\rho = Q_v / Q_m$
- d. $Q_m = Q_v (\rho + 1)$
- e. $Q_m = Q_v \cdot w$

8. Valoarea numărului lui Reynolds definește :

- a. viteza medie de curgere a fluidului
- b. debitul maxim de fluid ce poate trece prin conductă
- c. caracterul curgerii fluidelor
- d. viteza de masă
- e. pierderea de presiune

9. Viteza medie de curgere, pentru curgerea laminară este:

- a. $W = W_{\max} / 0,5$
- b. $W = 0,8 \cdot W_{\max}$
- c. $W = 2 \cdot W_{\max}$
- d. $W = 0,5 \cdot W_{\max}$
- e. $W = 0,25 \cdot W_{\max}$

10. Un debit de 3 600 kg/h în kg/s este:

- a. 3,6
- b. 36
- c. 1
- d. 0,1
- e. 10

11. Cifra de reflux, reprezintă raportul dintre :

- a. cantitatea de reflux reintrodusă în coloană și cantitatea de distilat obținut ;
- b. cantitatea de distilat si reziduu evacuat din coloana.
- c. cantitatea de reflux si cantitatea de reziduu evacuat din blaz.
- d. cantitatea de distilat obtinuta si cantitatea de reflux reintrodusa in coloana ;
- e. cantitatea de reziduu și cantitatea de reflux.

12. Ciclul de filtrare se compune din următoarele etape desfășurate succesiv :

- a. fixarea suprafeței filtrante, filtrare propriu-zisă, regenerarea precipitatului
- b. filtrare propriu-zisă, regenerarea precipitatului, spălarea precipitatului
- c. fixarea suprafeței filtrante, filtrare propriu-zisă, spălarea precipitatului
- d. filtrare propriu-zisă, spălarea precipitatului, regenerarea precipitatului
- e. filtrare propriu-zisă, regenerarea precipitatului

13. Mărimile care intervin în calculul puterii unei pompe sunt :

- a. debit, densitate, presiune
- b. debit volumetric, densitate, înălțime manometrică
- c. debit volumetric, înălțime manometrică, accelerația gravitațională, densitate
- d. debit de masă, înălțime manometrică, accelerația gravitațională, densitate
- e. debit volumetric, înălțime manometrică, accelerația gravitațională

14. Transportul lichidului cu pompa Montejus se realizează :

- a. prin introducerea în utilaj a unui lichid sub presiune
- b. prin introducerea în utilaj a unui gaz sub presiune
- c. pe baza diferenței de nivel
- d. cu ajutorul unui element mobil
- e. prin cădere liberă

15. Indicatorul folosit la determinarea factorului de corecție pentru soluția de $K_2Cr_2O_7$ cu sare Mohr este:

- a. fenolftaleina
- b. metilorange
- c. difenilamina
- d. roșu de metil
- e. turnesol

16. Concentrația normală reprezintă numărul de:

- a. echivalenți-gram de solvat dizolvați în 100g de soluție
- b. moli de solvent dizolvați în 1000ml soluție
- c. moli de solvent dizolvați în 1000ml soluție
- d. echivalenți-gram de solvat dizolvați în 1000ml soluție
- e. echivalenți-gram de solvent dizolvați în 100g de solvat

17. Legea fundamentală a colorimetriei (Lambert-Beer) este:

- a. $A = \epsilon \cdot c \cdot l$
- b. $A = \epsilon \cdot c \cdot \lambda$
- c. $A = h \cdot c \cdot \lambda$
- d. $A = c \cdot l$
- e. $A = \epsilon \cdot l$

18. Volumul de soluție HCl 20% ($\rho = 1,098 \text{ g/ml}$) necesar pentru a prepara 500ml soluție de HCl 0,1N este (se dă: $M_{\text{HCl}} = 36,5$):

- a. 10 cm^3
- b. $8,31 \text{ cm}^3$
- c. $0,831 \text{ cm}^3$
- d. $0,001 \text{ cm}^3$
- e. $0,083 \text{ cm}^3$

19. Precipitatele utilizate în analiza cantitativă trebuie :

- a. să fie practic insolubile
- b. să fie frumos colorate
- c. să aibă puncte de topire ridicate
- d. să fie cristaline
- e. să fie amorfe

20. Dozarea Cu^{2+} fotocolorimetric se realizează utilizând ca reactiv de culoare:

- a. CuSO_4
- b. NH_4Cl
- c. apă distilată
- d. NH_3 soluție 25%
- e. NaOH

Subiectul. II.

TOTAL: 30 puncte

1. Scrieți pe foaia de concurs cifrele de la (1) – (5) , iar în dreptul fiecareia treceți noțiunile corecte care completează spațiile libere corespunzătoare.

- a. Diversitatea dintre biocenoze poate fi apreciată cu ajutorul indicelui numit(1).....
- b. Volumul de fluid care trece în unitatea de timp printr-o secțiune dată se numește(2).....
- c. Boraxul este substanța etalon utilizată pentru determinarea(3)..... unei soluții de acid clorhidric.
- d. Înainte de punerea în funcțiune pompa centrifugă trebuie.....(4).....
- e. Electrocul de sticlă este un electrod indicator al ionilor de(5).....

10 puncte

2. În coloana A sunt enumerate ecuații și mărimi caracteristice fluidelor în curgere, iar în coloana B aplicațiile acestora. Scrieți pe foaia de concurs asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele din coloana B.

A. Ecuații caracteristice fluidelor	B. Aplicații
1. Ecuația lui Fanning	a. Determinarea criteriului Reynolds
2. Ecuația lui Bernoulli	b. Determinarea căderii de presiune datorate frecării prin conducte drepte
3. Ecuația continuității debitului	c. Pompele cu piston
4. Debitul teoretic	d. Determinarea vitezei de curgere și a diametrului conductei
5. Viscositatea	e. Determinarea înălțimii geometrice
	f. Determinarea randamentului unei pompe
	g. Determinarea înălțimii manometrice
	10 puncte

3. Transcrieți pe foaia de concurs, litera corespunzătoare fiecărui enunț (a, b, c, d, e) și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că enunțul este adevărat și litera F, dacă apreciați că enunțul este fals

- La pompa centrifugă aspirația lichidului în pompă se face axial.
- Fluidele în curgere sunt caracterizate de criteriul Reynolds.
- Concentrația normală reprezintă numărul de echivalenți gram de substanță dizolvată în 100cm³ soluție.
- Factorul de corecție al unei soluții de concentrație aproximativă trebuie să fie cuprins între 0,9900 și 1,1110.
- Nișa ecologică reprezintă un set de condiții de mediu care asigură supraviețuirea speciilor.

10 puncte

Subiectul. III.

TOTAL: 40 puncte

1. S-au cântărit la balanță 0,2025 g probă ce conține CaCO₃, se dizolvă în HCl, se diluează iar Ca²⁺ este precipitat cu (NH₄)₂C₂O₄. Se filtrează, iar precipitatul este dizolvat în H₂SO₄ diluat. Soluția rezultată este titrată cu 38,25 ml soluție KMnO₄ 0,1 N.

- Scrieți ecuațiile reacțiilor chimice care au loc.
- Calculați conținutul procentual al calciului în probă.

Se dau: M_{CaCO₃} = 100, M_{KMnO₄} = 158,04, A_{Ca} = 40

20 puncte

2. Printr-o conductă cu diametrul de 0,3 m curge un fluid cu densitatea de 1200kg / m³ și viscozitatea dinamică de 0,032 Pa · s. În 20 de secunde prin conductă curg 1,8 m³ lichid.

- Calculați debitul volumetric, viteza medie de curgere, debitul masic, viteza de masă
- Determinați regimul de curgere a lichidului prin conductă.

20 puncte