**CONCURSUL DE CHIMIE “PETRU PONI”**

**ETAPA JUDEŢEANĂ - 27 aprilie 2013**

**CLASA a XII-a**

# **Programă C3**

**(aprobată prin OMECI nr. 5099 din 09.09.2009)**

**Subiectul I** .............................................................................................................................................................................. **35 puncte**

**Subiectu A**..................................................................................................................................................**10 puncte**

Scrie termenul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:

1. Catalizatorii ........................ ( micşorează / măresc ) energia de activare a unei reacţii.
2. Sodiul, în reacţie cu apa, manifestă caracter …………...(oxidant/reducator).
3. N.O. al azotului în ionul azotit este................(+ 5/ + 3).
4. H2O(l) este un compus mai ............................. ( stabil / puţin stabil) decât CO(g).
5. Reprezintă un cuplu acid – bază conjugată........................ (H2SO4 și SO/ HPOși H2PO)

**Subiectul B**.............................................................................................................................................. **10 puncte**

Pentru fiecare item al acestui subiect notează numai litera corespunzătoare răspunsului corect.

Fiecare item are un singur răspuns corect.

1. Reacțiile de ardere a hidrocarburilor sunt reacții exoterme pentru care:
   1. ∆H = 0; b) ∆H < 0; c) ∆H > 0; d) ∆H poate avea orice valoare.
2. O probă biologică în care concentrația ionilor hidroxil este egală cu 10-4 mol/l prezintă pH-ul și culoarea turnesolului corespunzătoare variantei:

a) 7, incolor; b) 4, roșu; c) 10, albastru; d) 9, albastru.

1. Suma algebrică a numerelor de oxidare a elementelor chimice din reactivul Tollens,

[Ag(NH3)2]OH este egala cu:

1. 0; b) +2; c) +1; d) +3.
2. În procesul de electroliză a soluţiei apoase de NaCl se obţine NaOH, H2 şi:

a) oxigen; b) sodiu; c) clor; d)apă.

1. Masa de propan arsă pentru a obține o cantitate de căldură de 3065,70 kJ, prin reacția termochimică C3H8(g) + 5O2(g) → 3CO2(g) + 4H2O(g), care se desfășoară în condiții standard, este:

a) 2043,80 kg; b) 44g; c) 1 mol; d) 66g.

**Subiectul C**................................................................................................................................................ **15 puncte**

1.Calculează variația de entalpie de formare a alcoolului metilic lichid (CH3OH) în condiții standard,

CO(g) + 2H2(g)  → CH3OH(l)

cunoscând variațiile de entalpie pentru reacțiile de mai jos:

H2(g) + 1/2O2(g) → H2O(g) ∆H1 = - 285,8 kJ

CO(g) + 1/2O2(g)  → CO2(g)  ∆H2 = - 283 kJ

CH3OH(l) + 3/2 O2(g) → CO2(g) + 2H2O(l)  ∆H3 = - 726,1 kJ

2. Expresia vitezei de reacție pentru reducerea monoxidului de azot cu hidrogen:

2NO(g)+ 2H2(g)→ N2 + H2O(g)

este v=k[NO]2 **.** [H2]

1. Stabilește ordinul de reacție în raport cu NO, respectiv cu H2;
2. Cum se modifică viteza de reacție, dacă se dublează concentrația NO?
3. Cum se modifică viteza de reacție, dacă se înjumătățește concentrația H2?

**Subiectul II** ........................................................................................................................................... 3**5 puncte**

1. Sulfatul de fier(II) reacţionează cu apa oxigentă, în mediu acid:

…FeSO4 + …H2O2 + … H2SO4 → …Fe2(SO4)3 + …H2O

Pentru reacţia dintre sulfatul de fier(II) şi apa oxigentă, în mediu acid:

a) Scrie ecuaţiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere.

b) Precizează rolul apei oxigenate (agent oxidant, agent reducător).

c) Notează coeficienţii stoechiometrici ai ecuaţiei reacţiei chimice.

d) Calculează concentraţia procentuală masică a soluţiei obţinute prin adăugarea a 20 g de apă

distilată peste 130 g soluţie de sulfat de fier(II) de concentraţie procentuală masică 15%.

2. Pentru reacția 2NO(g) + O2(g) → 2NO2(g) s-au obținut următoarele date experimentale:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Nr. experiment | [NO] (mol/L) | [O2] (mol/L) | V0 [(mol/L.s) |
| 1 | 0,02 | 0,01 | 0,028 |
| 2 | 0,02 | 0,02 | 0,057 |
| 3 | 0,02 | 0,04 | 0,114 |
| 4 | 0,04 | 0,02 | 0,227 |
| 5 | 0,01 | 0,02 | 0,014 |

1. Determină expresia ecuației de viteză

b) Calculează valoarea constantei de viteză

3. Se supun electrolizei 0,5L soluție Cu SO4, rezultând 7,68 g cupru. Se cere:

a) scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la electrozi și ecuația reacției generale a electrolizei;

b) determină concentrația molară a soluției de sulfat de cupru;

c) calculează volumul soluției de H2SO4 8M care reacționează cu cuprul obținut prin electroliză;

d) calculează volumul de gaz (c.n.) degajat la anod.

**Subiectul III** ………….............................................................................................................................. **30 puncte**

Prin prăjirea a 0,860 g pirită carboniferă, ce conţine FeS2, C şi steril (ce nu se oxidează), cu 2,5 L aer, rezultă un amestec solid ce conţine Fe2O3 , Fe3O4 şi 2,4283 L amestec gazos cu compoziţia volumetrică: 6,46 % CO2; 3,25 % O2; 7,93 % SO2; 82,36% N2. Se dau ecuaţiile reacţiilor şi variaţiile de entalpie :

1. 4FeS2(s) +11 O2 (g) → 2 Fe2O3(s) + 8SO2(g) ; ∆H1= -3407 kJ
2. 3FeS2(s) + 8 O2(g) → Fe3O4(s) + 6SO2(g) ; ∆H2= -2433 kJ
3. C(s) + O2 → CO2(g); ∆H3= -395 kJ

**Se cere :**

1. să se calculeze compoziţia procentuală a piritei ;
2. cantitatea de căldură care se degajă la prăjirea a 100 kg pirită (în condiţiile date mai sus). Aerul conţine (20 % O2 şi 80% N2) .

**Se dau:**

Mase atomice: AH – 1; AC – 12; AN – 14; AO – 16; ACl – 35,5; ACu=64; AFe=56; AS=32

CO2(g) = -393,5 kJ/mol; C3 H8(g) = -103,9 kJ/mol; H2O(g) = -241,8 kJ/mol;

Constanta universală a gazelor: R = 8,31 J/mol.K, Volumul molar= 22,4 L/ mol

**NOTĂ: Timp de lucru 3 ore.**

**Variantă de subiecte propusă** **de *prof. Ciobîcă Carmen-Gina, Colegiul Tehnic de Industrie Alimentară Suceava***