



**Clasa a IX-a**

**CONCURSUL DE CHIMIE „PETRU PONI” – etapa județeană  
21 MARTIE 2015**

**SUBIECTUL I ..... 30 puncte**

1. Elementele chimice A, B, C ocupă poziții consecutive în Tabelul periodic. Suma numerelor atomice ale celor trei elemente este 54. Determinați numărul atomic al fiecărui element chimic.  
5 puncte
2. Se consideră substanțele chimice: hidrogen, acid clorhidric, tetraclorură de carbon, clorură de sodiu. Scrieți pe foaia de examen:  
a) formula chimică a substanței cu punctul de topire cel mai ridicat;  
b) formulele chimice ale compușilor care au molecule nepolare;  
c) formulele chimice ale substanțelor solubile în apă.  
Justificați răspunsurile, precizând tipul interacțiunilor dintre particule pentru fiecare caz.  
12 puncte
3. Sodiul este unul dintre elementele cele mai răspândite în scoarța Pământului, dar nu se găsește liber în natură, datorită reactivității sale mărite.  
a) Notați configurația electronică a atomului de sodiu.  
b) Scrieți ecuațiile reacțiilor sodiului cu clorul, cu oxigenul, respectiv cu apa.  
c) Notați formulele chimice ale substanțelor: hidroxid de magneziu, hidroxid de sodiu, hidroxid de aluminiu și aranjați acești compuși în ordinea crescătoare a caracterului bazic.  
13 puncte

**SUBIECTUL II ..... 35 puncte**

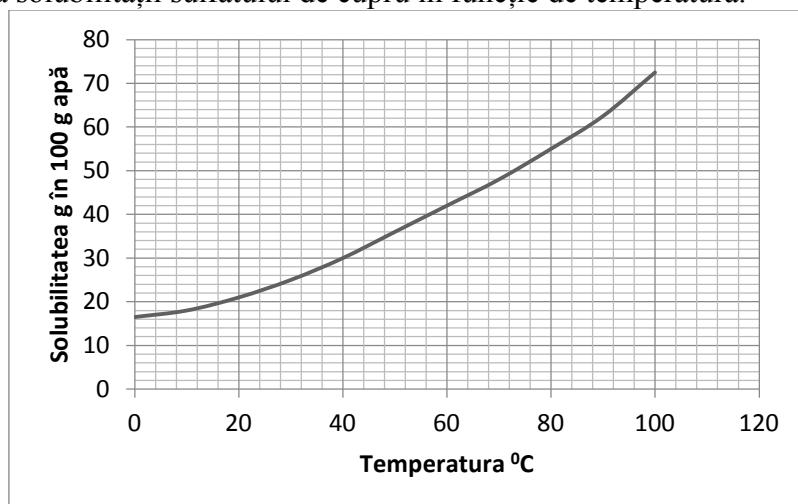
1. Clorul este un gaz galben-verzui, cu miros înțepător, folosit la obținerea dezinfectanților și a înălbitorilor. În laborator, clorul se obține din reacția permanganatului de potasiu cu acidul clorhidric, conform ecuației chimice:  
$$2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2\uparrow$$
  
a) Reacționează 63,2 g de permanganat de potasiu cu acidul clorhidric. Determinați volumul de clor obținut, măsurat la 1 atm și 27 °C.  
b) Scrieți ecuația reacției chimice care are loc la barbotarea clorului în apă și în urma căreia se obține *apă de clor*.  
c) Notați culoarea soluției *apă de clor* la adăugarea a 2-3 picături de turnesol.  
d) În *apa de clor* se introduce o țesătură colorată. După un timp se constată decolorarea acesteia. Scrieți ecuația reacției care argumentează caracterul oxidant al *apei de clor*.  
e) În două eprubete speciale se introduc câte 5 mL de *apă de clor*. Se adaugă în prima eprubetă soluție de iodură de potasiu, iar în a doua eprubetă soluție de fluorură de potasiu. În eprubeta în care s-a adăugat soluție de iodură de potasiu se observă apariția unei colorații brun-roșcate, ceea ce corespunde producerii unei reacții chimice. În eprubeta în care s-a adăugat soluție de fluorură de potasiu nu apare nicio modificare vizibilă, deci nu are loc o reacție chimică. Justificați observațiile experimentale descrise și notați ecuația reacției chimice care are loc în prima eprubetă.  
20 puncte

2. O butelie cu volumul de 60 L conține 30 de moli de metan și exercită o presiune de 12,3 atm.
- Calculați temperatura la care se află metanul din butelie, exprimată în grade Celsius.
  - După arderea unei cantități de metan din butelie, presiunea gazului scade la 8,2 atm. Calculați volumul de aer (cu 20% oxigen în procente volumetrice), necesar arderii, măsurat în condiții normale de temperatură și de presiune.

15 puncte

### SUBIECTUL III ..... 35 puncte

1. Descoperită, din întâmplare, în urmă cu 200 de ani, *zeama bordeleză*, cel mai popular fungicid, este o soluție ce conține sulfat de cupru. În figura de mai jos este reprezentată variația solubilității sulfatului de cupru în funcție de temperatură.



- Precizați variația solubilității sulfatului de cupru în apă la creșterea temperaturii.
  - Notați valoarea solubilității sulfatului de cupru în apă la temperatura de 40 °C.
  - Calculați concentrația procentuală a unei soluții saturate de sulfat de cupru în apă la 40 °C.
  - Peste soluția de sulfat de cupru se adaugă o soluție de hidroxid de sodiu, obținându-se un precipitat albastru, apoi se picură soluție de amoniac, până la dizolvarea precipitatului. Scrieți ecuațiile reacțiilor corespunzătoare proceselor chimice descrise.
- 10 puncte
2. Se tratează carbonatul de bariu cu 980 g soluție de acid sulfuric de concentrație 20%. Precipitatul obținut se filtrează și se usucă.
- Scrieți ecuația reacției chimice dintre carbonatul de bariu și acidul sulfuric.
  - Calculați masa de precipitat obținut, dacă în procesul de filtrare se pierde 5% din acesta.
- 15 puncte
3. Se amestecă 100 mL soluție de acid clorhidric de concentrație 0,2 M cu 200 mL soluție de hidroxid de calciu de concentrație 0,05 M. Determinați pH-ul soluției finale.
- 10 puncte

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Numere atomice: H- 1; C- 6; O- 8; Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl-17; I- 53.

Mase atomice: H- 1; O- 16; S- 32; K- 39; Mn- 55; Ba- 137.

Constanta gazelor ideale:  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

Volumul molar:  $V = 22,4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

*Subiecte elaborate de profesorii Doina Bălașa, Colegiul Național "Mircea cel Bătrân" Constanța și Iuliana Costeniuc, Colegiul Național "Grigore Moisil" București*