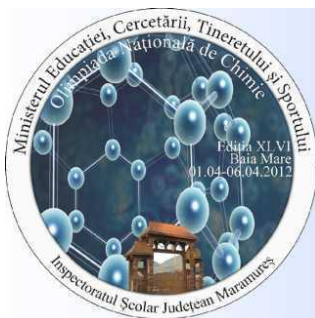




**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CERCETĂRII,
TINERETULUI ȘI SPORTULUI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
BAIA-MARE
01.04. – 06.04. 2012**

**Proba teoretică
Clasa a IX-a**

Subiectul I

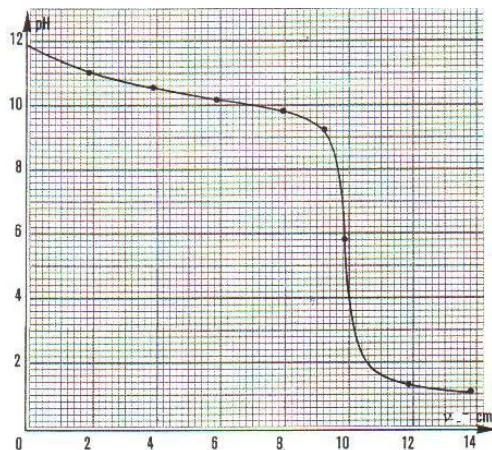
(20 de puncte)

I. La următorii 10 itemi un singur răspuns este corect. Marchează cu X pe foaia de concurs răspunsul corect. Nu se admit ștersături, modificări.

1. Cea mai mare cantitate de energie se consumă la îndepărtarea unui electron dintr-un atom sau ion în stare gazoasă de:
a. K ; b. Cl ; c. K⁺ ; d. Na⁺ ; e. Cl⁻.
2. Clorura de magneziu se dizolvă în apă și formează:
**a. hidroxid de magneziu;
b. Mg²⁺ hidratat și Cl⁻ hidratat cu dipolii de apă orientați cu oxigenul spre clor;
c. Mg²⁺ hidratat cu dipolii de apă orientați cu hidrogenul spre cation și Cl⁻ hidratat ca și la dizolvarea NaCl în apă;
d. Mg²⁺ hidratat cu dipolii de apă orientați cu oxigenul spre cation și Cl⁻ hidratat ca și la dizolvarea NaCl în apă;
e. hidroxid de magneziu și acid clorhidric.**
3. Pentru care dintre speciile de mai jos diferența dintre raze este cea mai mare?
a. Li și F; b. Li⁺ și F⁻ ; c. Li⁺ și N³⁻; d. F⁻ și O²⁻; e. N³⁻ și O²⁻.
4. În apa de brom rezultată la obținerea bromului în laborator se adaugă iodură de sodiu în exces și o soluție de Na₂S₂O₃ în exces. În soluția finală se găsesc:
a. Br₂ și I₂ ; b. Br₂ și I⁻ ; c. I₂ și Br⁻ ; d. I⁻ și Br⁻ ; e. I⁻, I₂ și Br⁻.
5. În reacția nucleară dintre izotopii 252 al californiului și 11 al borului s-a sintetizat izotopul 258 al lawrenciului. Alături de acesta a mai rezultat:
a. ${}^4_2\text{He}$ și ${}^1_0\text{n}$; b. 5^0_{-1}e ; c. 5^0_1e ; d. 5^0_{-1}e și 5^0_1e ; e. 5^1_0n .
6. Câți electroni de valență și câți electroni neparticipanți există în ionul peroxodisulfat (H₂S₂O₈ este acidul peroxodisulfuric) cu atomul de S hexacovalent?
a. 60 și 34 ; b. 62 și 34 ; c. 62 și 36; d. 60 și 36 ;e. 60 și 26.
7. Care dintre speciile de mai jos pot forma legături de H cu ele însele sau cu alte specii având această posibilitate? Speciile sunt: HF (1), NH₄⁺ (2), HO-CH₂-CH₂-F (3), CH₂F₂ (4), ClCH₂CH₂F (5).
a. 1 și 2; b. 1 și 3; c. 3, 4 și 5; d. 1, 2 și 4; e. 1, 2 și 3.
8. Pentru care element specia XH₃ poate exista dar este o specie instabilă?
a. B ; b. C; c. N; d. P; e. O.
9. Curba obținută din reprezentarea dependenței pH-ului cu volumul de titrant adăugat se numește curbă de titrare. În figura de mai jos este dată o curbă de titrare acido-bazică.

Curba reprezintă titrarea:

- a. unui acid tare cu o bază tare;
- b. unui acid slab cu o bază tare;
- c. unei baze slabe cu un acid tare;
- d. unei baze tari cu un acid slab;
- e. unei baze tari cu o bază slabă.



10. O plăcuță de cupru cu masa de 6,4 g este suspendată de un fir într-un litru de soluție 1 M de AgNO_3 . După un timp de reacție se constată că masa plăcuței crește la 14 g. Concentrația molară a soluției de azotat de argint devine:
- a. 0,9 M; b. 0,8 M; c. 0,1 M; d. 0,08 M; e. 0,07.

Subiectul al II-lea

(25 de puncte)

1. În tabelul de mai jos este prezentată evoluția solubilității unei substanțe X cu temperatura. La temperatura de 25°C se amestecă 15 g X cu 40 g H_2O , iar amestecul se încălzește sub agitare până la 50°C . Apoi soluția se răcește lent până la 39°C , soluția rămânând clară.

t ($^\circ\text{C}$)	10	20	30	40	50	60	70	80	90
s (g X/100 g apa)	5	10	20	35	55	80	110	145	185

- a. Care este solubilitatea la 25°C ?
- b. Care este starea soluției (nesaturată, saturată sau suprasaturată) la 50°C ?
- c. Care este temperatura la care sistemul inițial este saturat?
- d. Care este solubilitatea la 39°C ?
- e. Care este starea soluției (nesaturată, saturată sau suprasaturată) la 39°C ?

(Nota: Între două temperaturi, diferind prin 10°C , indicate în tabel, solubilitatea variază liniar.)

2. O proba de analizat conține cationul Fe^{3+} . Se cer următoarele:

- a. Scrieți ecuațiile reacțiilor ale cationului Fe^{3+} cu următorii reactivi: NaOH , $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ și KI .
- b. Indicați culoarea substanțelor care se obțin anterior.
- c. Determinați masa de substanță care se obține prin descompunerea a 2 moli de hidroxid feric cu un randament de 90%.

Subiectul al III-lea

(25 de puncte)

1. Un amestec format din 2 mmoli sare cu formula $x\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot y\text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ și a mmoli dolomită (cei doi cationi se găsesc în raportul molar 1:1) se încălzește la 900°C când rezultă $780,3 \text{ cm}^3$ gaz la presiunea de 10^5 Pa și un reziduu solid. Amestecul de gaz rezultat se barbotează în apa de var formându-se 0,3003 g precipitat alb. Reziduu solid se neutralizează

cu 80 cm³ soluție de HCl 0,25 M. Amestecul de gaz rezultat se barbotează în apa de var formându-se 0,3003 g precipitat alb.

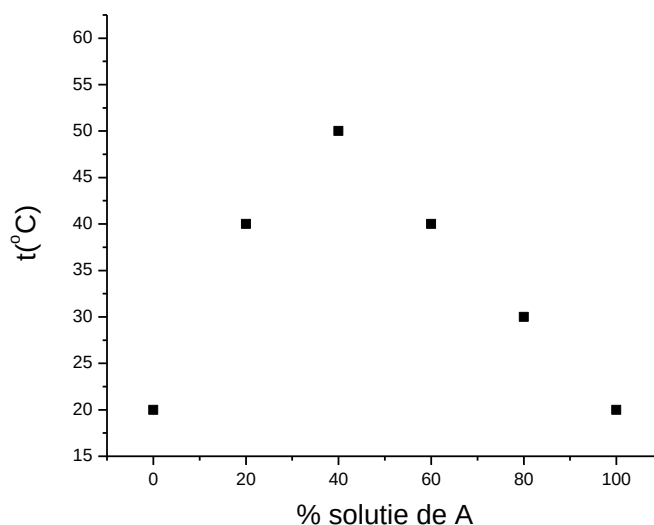
- Să se scrie ecuațiile reacțiilor care au loc.
- Să se determine formula moleculară a sării.
- Să se calculeze compoziția procentuală masică a amestecului supus descompunerii.
- Să se calculeze volumul de soluție de HCl 0,25 M în exces.

Se dau: $R=8,314 \text{ J/mol}\cdot\text{K}$ și $T(\text{K})=t(^{\circ}\text{C})+273,15$.

Subiectul al IV-lea

(30 de puncte)

- Substanțele A și B reacționează exoterm la 20^oC. În graficul următor se descrie variația temperaturii sistemului obținut prin amestecarea unor soluții de A (3c moli/L) și B(c moli/L) într-un volum total de 100 mL



- Care este stoechiometria reacției chimice?
- Pentru ce volum de soluție de A și de soluție de B se obține, în condițiile problemei, temperatura maximă în sistem?
- Precizați compoziția sistemului la temperatura de 20^oC?

(Nota: Se face aproximația că temperatura obținută ca urmare a desfășurării reacției chimice este chiar temperatura sistemului.)

- O probă cântărind 0,1385 g este formată din 2 oxizi acizi A (0,5 mmoli) și B (0,75 mmoli). Raportul maselor molare ale oxizilor A și B este 0,451. Ea se oxidează, în condiții catalitice, cu un volum de aer (20% oxigen, în volume) când rezultă un amestec format tot din doi oxizi acizi. Apoi gazele obținute sunt trecute prin 10 mL apă distilată când rezultă o soluție acidă. Excesul de oxigen este reținut cu o placuță de Cu a cărei masă crește cu 0,024 g iar azotul introdus într-un balon de 1 L are presiunea de 74,285 mm Hg la 25^oC.

- Să se calculeze masele molare ale celor doi oxizi.
- Să se deducă formulele celor 2 oxizi.
- Să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice implicate.
- Care este concentrația molară totală a soluției acide.

Masele atomice se iau din Sistemul periodic atasat dar rotunjite la număr întreg. Pentru Cu se ia 64.

Timp de lucru 3 ore.

Subiectele au fost propuse de:

Constantin Mihailciuc, Costel Gheorghe, Atyim Elisabeta, Rămneanțu Iosif