

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
SERVICIUL NAȚIONAL DE EVALUARE ȘI EXAMINARE

OLIMPIADA DE CHIMIE
FAZA NAȚIONALĂ - DEVA, 29.04.2003
CLASA A IX-A

SUBIECTUL I (20 puncte).

1. Care din structurile electronice de mai jos este/sunt incorectă(e):
 - a) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
 - b) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{11}$
 - c) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$
 - d) $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1$
 - e) $1s^2 2s^2 p_x^1 2p_y^1 2p_z^2$

2. Care ion(i) bivalent(i) al (ai) unui metal tranzițional are (au) 8 electroni în substratul d:
 - a) Co^{2+}
 - b) Ni^{2+}
 - c) Cu^{2+}
 - d) Cu^{3+}
 - e) Pd^{2+}

3. Câți electroni neîmperecheați are ionul Fe^{2+} :
 - a) 4
 - b) 5
 - c) 6
 - d) 8
 - e) nici unul

4. Valorile primului potențial de ionizare ($M \rightarrow M^+ + e^-$) pentru Be, Mg, Sr și Ba sunt, respectiv: 899 kJ/mol; 738 kJ/mol; 549 kJ/mol; 503 kJ/mol. Care este valoarea primului potențial de ionizare pentru Ca:
 - a) 770 kJ/mol
 - b) 520 kJ/mol
 - c) 590 kJ/mol

5. Raza ionului Li^+ este 0,60 Å iar a ionului Li^{2+} este 0,18 Å. Care din valorile de mai jos corespunde razei ionului Be^{2+} :
 - a) 0,31 Å
 - b) 0,15 Å
 - c) 0,72 Å

6. Care ion are volumul mai mic:
 - a) Br^- sau Se^{2-}
 - b) Br^- sau Rb^+
 - c) K^+ sau Ca^{2+}

7. Care din seriile de mai jos este/sunt așezată/e în sensul scăderii razei:

- a) $S^{2-} > P^{3-} > Cl^-$
- b) $Br^- > Kr > Rb^+$
- c) $Br^- > Na^+ > Mg^{2+}$
- d) $Cl^- > Cl > Ar$

8. Atribuiți valorile electronegativităților din coloana A elementelor din coloana B:

	A	B
1)	2,1	a) Ca
2)	1,8	b) P
3)	1,0	c) K
4)	3,5	d) Fe
5)	0,8	e) O

9. Atribuiți punctele de topire din coloana A substanțelor din coloana B:

	A	B
1)	1403°C	a) MgF_2
2)	3850°C	b) NaCl
3)	498°C	c) C(grafit)
4)	802°C	d) CaF_2
5)	1260°C	e) $PbCl_2$
6)	1450°C	f) NiF_2

10. Care variante (a sau b; c sau d) sunt corecte:

- a) $SnCl_2$: p.t. = 227°C; $SnCl_4$: p. t. = -33°C
- b) $SnCl_2$: p.t. = -33°C; $SnCl_4$: p. t. = 227°C
- c) $SnBr_4$: p.t. = 31°C; SnI_4 : p.t. = 144°C
- d) $SnBr_4$: p.t. = 144°C; SnI_4 : p.t. = 31°C

11. Care din gazele de mai jos se poate (se pot) culege sub apă:

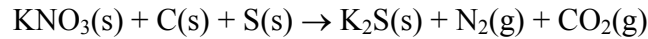
- a) HCl
- b) N_2
- c) NH_3
- d) CO_2
- e) H_2S

12. Care sunt numerele de oxidare ale elementelor din următorii compuși: $Na_2S_2O_3$; $[Co(NH_3)_5(NO_2)](NO_3)_2$; NH_4NO_3 ; Fe_3O_4 ; Pb_3O_4 .

SUBIECTUL II (30 puncte)

1. Amoniacul gazos (5 g) reacționează cu acidul clorhidric gazos (10 g) într-un vas cu volumul de 1 litru, la o temperatură de 75°C. Care este presiunea finală la sfârșitul reacției?

2. Praful de pușcă este un amestec de azotat de potasiu, carbon și sulf, într-un raport de masă de aproximativ 6:1:1. Principala reacție care are loc la explozie este descrisă de ecuația de mai jos:

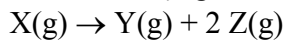


Explicați originea raportului 6:1:1. Un astfel de amestec cu masa de 1 Kg explodează într-un vas rezistent cu volumul de 2 litri. Ce presiune este în vas după reacție, la temperatura de 300°C?

3. 0,245 g metal reacționează cu oxigenul rezultând 0,4083 g oxid. 0,225 g din același metal reacționează cu azotul formând 0,3125 compus X. Care este formula compusului X?

4. În sinteza directă a HCl din elemente se folosesc hidrogenul și clorul obținute prin electroliza unei soluții apoase de NaCl. La unul din electrozi se degajă 9,545 litri hidrogen (măsurați la 1 atm și 18°C), în timp ce la celălalt electrod se obțin 28,362 g clor. Ce volum de soluție 36% se obține prin dizolvarea în apă a acidului clorhidric ($\rho_{\text{sol}} = 1,18 \text{ g/cm}^3$) Știind că în natură clorul se găsește sub forma a doi izotopi (^{35}Cl și ^{37}Cl) să se calculeze abundența relativă a celor doi izotopi în clorura de sodiu naturală. Se dă masa atomică a hidrogenului.

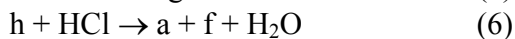
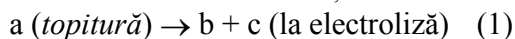
5. O substanță gazoasă se descompune într-un vas închis după schema



Presiunea inițială în vas a fost 1 atm. Ce procent din substanța X s-a descompus în momentul în care presiunea din vas este 1,3 atm?

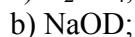
SUBIECTUL III (20 puncte)

1. Să se identifice substanțele din schema de mai jos:



Ce aplicație practică propuneți pentru reacția (4)?

2. Utilizând apa grea, D_2O , ca singura sursă de deuteriu, propuneți căi de sinteză pentru următorii compuși:



3. Hidrogenul natural se găsește sub forma a trei izotopi: ^1H (99,985%), ^2H (D) (0,015%), ^3H (T) ($10^{-20}\%$). Oxigenul natural prezintă și el trei izotopi: ^{16}O (99,759%), ^{17}O (0,037%) și ^{18}O (0,204%). Câte specii (izotopomeri) se găsesc în apa rezultată prin arderea hidrogenului în oxigen? Desenați structurile lor. Clorul natural este format din doi izotopi (vezi problema II.4), potasiul natural are tot doi izotopi: ^{39}K și ^{41}K . Câți izotopomeri se formează în urma reacției dintre potasiu și clor?

4. În figura de mai jos sunt reprezentate componentele unei instalații pentru ilustrarea variației electronegativității halogenilor (Cl_2 , Br_2 , I_2). Tubul C conține două tamponi îmbibate cu două halogenuri. Arătați cum se poate monta și utiliza instalația în vederea realizării scopului propus. Aveți la dispoziție următorii reactivi: soluție HCl 36%; clorat de potasiu; bromură de potasiu; iodură de potasiu, apă distilată.

