

Olimpiada de Chimie-faza națională  
Iași 12-18 aprilie 2004  
Clasa a IX-a

**Subiectul I** (14 puncte)

1. Pentru un anumit element din tabelul periodic, valorile primelor patru energii de ionizare sint: 0,7; 1,5; 7,7; 10,5 MJ/mol.
  - a) Carei grupe din tabelul periodic ii apartine acest element?
  - b) Ce formula are compusul acestui element cu fluorul?
2. Presupunand ca s-ar descoperi un element chimic avind  $Z = 117$ , precizati:
  - a) grupa din sistemul periodic in care s-ar situa;
  - b) Formula compusului acestui element cu calciul.
3. Majoritatea proprietatilor fizice ale elementelor variaza in mod regulat intr-o grupa. Examinind datele de mai jos, estimati in ce interval se va gasi punctul de fierbere al argonului:  
P. f. ( °C): He: -269; Ne: -246; Kr: -153; Xe: -108.
4. Intrebat care substanta are punctul de fierbere cel mai coborit, dintre toate substantele cunoscute, un elev a raspuns: "heliul".
  - a) Este acest raspuns corect?
  - b) Justificati!
5. Descoperirea primului gaz inert, argonul (1895), a fost extrem de importanta pentru asezarea definitiva pe baze stiintifice a tabelului periodic. Explicati de ce!
6. Care element, din fiecare din perechile de mai jos, are prima energie de ionizare mai mica:
  - a) Na sau K;
  - b) Na sau Mg;
  - c) S sau Cl;
  - d) Ar sau K?
  - e) O sau F?
7. Comparati urmatoarele proprietati ale radiului cu acelea ale celorlalte metale alcalino-pamantoase:
  - a) raza ionica;
  - b) prima energie de ionizare;
  - c) electronegativitatea;
  - d) valenta;
  - e) punctul de topire.

**Subiectul II** (10 puncte)

1. Fluorura de sodiu are punctul de topire mai ridicat decat clorura de sodiu, pe cand tetrafluorura de carbon,  $CF_4$ , are punctul de topire mai mic decit tetracolorura de carbon,  $CCl_4$ .
  - a) Explicati acest lucru
  - b) Precizati ce compus va avea punctul de topire mai ridicat:  $NaCl$  sau  $NaBr$ ?  $SiCl_4$  sau  $SiBr_4$ ?
2. Una din varietatile de gheata are structura asemanatoare cu a diamantului. Explicati si desenati cum se formeaza structura de tip diamant in acel tip de gheata.
3. Ionul  $HF_2^-$  (bifluorura) se formeaza pe baza unei legaturi de hidrogen foarte puternice. Desenati-i structura! In anumite solide care au fost cristalizate din apa au fost pusi in evidenta ioni avand formula  $H_5O_2^+$  si  $H_9O_4^+$ , rezultati tot prin coexistenta legaturilor covalente si a celor de hidrogen. Desenati-le structurile!

**Subiectul III (24 puncte)**

1. 1 litru de  $\text{Cl}_2$  reactioneaza cu 3 litri  $\text{F}_2$ , rezultand 2 litri produs gazos X. Ce formula are compusul X?
2. Un vas care contine 1,6 grame oxigen poate contine, in aceleasi conditii de temperatura si presiune, 2,9 g compus X. Care este masa moleculara a compusului X?
3. Un amestec de  $\text{H}_2$  si  $\text{AsH}_3$  este incalzit pina la descompunerea totala a hidrogenului arseniat. Dupa revenirea la conditiile initiale, se constata ca volumul a crescut cu 10%. Calculati compozitia in procente de volum, a amestecului initial.
4. 4,8 grame de molibden reactioneaza cu un element X, formind compusul  $\text{Mo}_2\text{X}_3$ . Intreaga cantitate formata de compus  $\text{Mo}_2\text{X}_3$  reactioneaza cu bariul pentru a forma compusul  $\text{BaX}$ . Compusul  $\text{BaX}$  reactioneaza cu potasiul formindu-se 8,25 grame  $\text{K}_2\text{X}$ 
  - a. Identificati elementul X;
  - b. Scrieti ecuatiile reactiilor chimice.
5. Un vas de otel contine  $\text{SO}_3$  la  $227^\circ\text{C}$  si 16,4 atm. Daca se ridica temperatura la  $727^\circ\text{C}$ , o parte din trioxidul de sulf se descompune dupa reactia:
$$\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2\text{O}_2$$
si presiunea atinge valoarea 36,9 atm. Ce procent din trioxidul de sulf s-a descompus?
6. Din 1000 g solutie de  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ , saturata la  $100^\circ\text{C}$ , prin racire la  $40^\circ\text{C}$  cristalizeaza 149 g  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ . Calculati concentratia, in procente de masa, a solutiei de  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  saturata la  $40^\circ\text{C}$ . (100 g apa la  $100^\circ\text{C}$  dizolva 34,2 g  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ .)

**Subiectul IV (15 puncte)**

1. Pentru a determina compozitia unui esantion de soda cristalizata impurificata cu CaS, se preleveaza 3,04 g de proba si se trateaza cu solutie de HCl 2 M. Prin barbotarea gazului rezultat intr-un vas cu apa de var se constata o crestere a masei vasului cu 0,525 g. Solutia obtinuta reactioneaza complet cu 25 mL solutie  $\text{AgNO}_3$  1 M. Se cer:
  - a) ecuatiile reactiilor descrise;
  - b) formula cristalohidratului;
  - c) compozitia, in procente de masa, a esantionului analizat.
2. O proba de soda cristalizata, impurificata cu carbonat de litiu anhidru si avand masa de 5,37 g se calcineaza timp indelungat, constatandu-se o scadere a masei cu 3,10 g. O proba cu aceeasi masa reactioneaza complet cu 50 ml solutie HCl 1 M.
  - a) scrieti ecuatiile reactiilor chimice
  - b) deduceti formula cristalohidratului.

Punctaj acordat: 63 puncte

Din oficiu: 7 puncte.

**Total: 70 puncte**

Timp de lucru: 3 ore