

Simulare Examen Național Bacalaureat, Noiembrie-2023
Proba E. d)
Chimie anorganică

- Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă zece puncte din oficiu.
- Timpul de lucru efectiv este de trei ore

SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subiectul A

Itemii de la 1 la 10 se referă la substanțe, ale căror formule chimice notate cu literele de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) HCl (B) NaCl (C) H₂O (D) KOH (E) Cl₂ (F) H₂

Pentru fiecare item, notați pe foaia de examen numărul de ordine al itemului însoțit de litera corespunzătoare răspunsului corect. Fiecare item are un singur răspuns corect.

- În molecula uneia dintre substanțe sunt șase perechi de electroni neparticipanți. Substanța este:
a. (A) c. (E)
b. (C) d. (F)
- Elementele chimice din compoziția substanței (B)
a. aparțin blocului de elemente p c. sunt situate în aceeași grupă a Tabelului periodic
b. aparțin blocului de elemente d d. sunt situate în aceeași perioadă a Tabelului periodic
- În compoziția substanței (C) unul din elementele chimice are sarcina nucleară mai mare. Electronul distinctiv al atomilor acestui element chimic se află în substratul:
a. 1s; c. 2s;
b. 2p; d. 3s.
- Este adevărat că:
a. (E) este toxic c. (D) se mai numește și sodă caustică
b. (A) se numește și vitriol d. (E) se obține în urma reacției dintre (C) și (F)
- La adăugarea a 2-3 picături de fenolftaleină în soluția apoasă a substanței (D), aceasta se colorează în:
a. albastru c. roșu-carmin
b. violet d. portocaliu
- Reacția care are loc cu transfer de electroni este:
a. $\text{KOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ c. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{HCl}$
b. $\text{NaCl} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ d. $\text{NaOH} + \text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
- În stare pură și în condiții standard, substanța (C):
a. conduce curentul electric; c. este lichidă;
b. dizolvă iodul; d. este un gaz.
- 300 grame soluție apoasă de compus (B) de concentrație 39% conține:
a. 2 moli de substanță (B) c. 11,7 grame de substanță (B)
b. 200 g apă d. 11,11 moli de apă
- Raportul masic H:O în specia chimică (D) este:
a. 1:8 c. 1:1
b. 1:16 d. 16:1
- În 73 grame de compus(A) există aceeași cantitate de clor ca cea din:
a. 2 moli de substanță (E) c. 0,0071 Kg de substanță (E)
b. 1 mol de substanță (B) d. 149 grame de KCl

30 puncte

MINISTERUL EDUCAȚIEI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN BUZĂU

Subiectul B

Citiți următoarele enunțuri. Dacă apreciați că enunțul este adevărat scrieți pe foaia de examen numărul de ordine al enunțului și litera A. Dacă apreciați că enunțul este fals scrieți pe foaia de examen, numărul de ordine al enunțului și litera F.

1. Primul strat electronic al unui atom are 2 substraturi
2. Clorura de sodiu este solubilă în solvenți nepolari
3. În ionul de clor numărul electronilor este mai mare decât la protonilor
4. În hidrura de potasiu, KH, hidrogenul are numărul de oxidare negativ
5. Celula elementară a clorurii de sodiu este un cub

10 puncte
25 puncte

SUBIECTUL al II-lea

Subiectul C

1. În nucleul unui atom sunt 35 de neutroni, iar în învelișul electronic al acestuia 29 de electroni. Determinați numărul protonilor, respectiv numărul de masă al atomului. **2 puncte**
2. a. Atomul unui element chimic (E) are în învelișul electronic patru electroni în substratul 3p. Scrieți configurația electronică a atomului elementului (E).
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de apă, utilizând simbolurile chimice și puncte reprezentative pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de calciu, utilizând simbolul chimic și puncte reprezentative pentru reprezentarea electronilor.
b. Notați caracterul chimic al calciului **3 puncte**
5. Se amestecă 150 ml soluție de hidroxid de potasiu de concentrație 0,2 M cu 300 ml soluție de KOH de concentrație 0,4 M și cu 300 ml de apă distilată. Determinați concentrația molară a soluției finale. **4 puncte**

Subiectul D

1. Permanganatul de potasiu reacționează cu acidul clorhidric. Ecuația reacției care are loc este:
 $....KMnO_4 +HCl \rightarrowMnCl_2 +Cl_2\uparrow +KCl +H_2O$
a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
b. Notați rolul permanganatului de potasiu **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1 **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre sodiu și apă.
b. Calculați randamentul reacției știind că din 0,4 moli de sodiu s-au obținut 3,36 litri de gaz. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

25 puncte

Subiectul E

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a etanului, C_2H_6 , este:
 $C_2H_6(g) + 7/2 O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g) + 3H_2O(g)$
a. Calculați variația de entalpie în reacția de ardere a etanului, utilizând entalpiile de formare standard:
 $\Delta_f H^0 C_2H_6(g) = -84,44 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_f H^0 CO_2(g) = -393,2 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^0 H_2O(g) = -241,6 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
b. La arderea unei cantități de etan s-au degajat 4280,28 kJ. Determinați cantitatea de etan supusă arderii, exprimată în moli. **2 puncte**
2. La arderea unui mol de metan se degajă 889,5 kJ. Calculați masa de metan, exprimată în grame, care prin ardere produce căldura necesară încălzirii a 709,33 grame de apă de la 30°C la 60°C **4 puncte**

MINISTERUL EDUCAȚIEI
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN BUZĂU

3. Determinați căldura procesului de condensare a 3 moli de vapori de apă, exprimată în kJ, utilizând ecuațiile termochimice:
(1) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H_1 = -241,6 \text{ kJ/mol}$
(2) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta H_1 = -285,8 \text{ kJ/mol}$ **4 puncte**
4. Ordonăți crescător, în funcție de stabilitatea moleculelor, următoarele substanțe: $\text{HCl}(\text{g}), \text{HBr}(\text{g})$ justificând ordinea aleasă. Se cunosc următoarele constante termochimice:
 $\Delta_f H^0 \text{HCl}(\text{g}) = -92,3 \text{ kJ/mol}; \Delta_f H^0 = -36,4 \text{ kJ/mol}$ **2 puncte**

Subiectul F

1. Clorul este un nemetal care nu există în stare liberă datorită reactivității mari.

- a. Scrieți ecuația reacției dintre clor și fier **2 puncte**
b. Precizați două utilizări pentru clor. **1 punct**

2. Determinați masa produsului de reacție (exprimată în grame) rezultat în reacția de neutralizare dintre acidul clorhidric și amoniacul, aflat într-un recipient cu volumul de 10 litri, la temperatura de 27°C și presiunea de 24,6 atm., dacă randamentul reacției este de 60%. **7 puncte**

Numere atomice: H-1; O-8; Na-11; Cl-17.

Mase atomice: H-1; C-12; N-14; O-16; Na-23; Cl-35,5; K-39.

Constanta molară a gazelor: $R = 0,082 \text{ L atm/mol K}$

Căldura specifică a apei: $c = 4,18 \text{ kJ/kg K}$