

Examenul național de bacalaureat
Test de antrenament (2)
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 litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) H_2CO_3 (B) NH_4^+ (C) KOH (D) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (E) H_2O (F) H_2

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.

- Elementul chimic cu sarcina nucleară cea mai mare din compoziția substanței (A):
 - este metal
 - are caracter electropozitiv
 - aparține blocului s de elemente
 - are caracter electronegativ
- Atomii substanței care prezintă în moleculă o legătură covalentă simplă:
 - sunt divalenți
 - nu au izotopi
 - au în învelișul electronic un orbital monoelectronic
 - au în învelișul electronic doi orbitali monoelectronici
- Specia chimică (B):
 - este baza conjugată a amoniacului
 - conține patru legături covalente polare
 - este acidul conjugat al amoniacului
 - este un amfolit acido-bazic
- Despre substanța (C), este adevărată afirmația:
 - colorează turnesolul în roșu
 - colorează turnesolul în albastru
 - se obține la electroliza topiturii de KI
 - este o bază slabă
- Despre substanța (A) este fals că:
 - se descompune în H_2O și CO_2
 - este un acid tare
 - ionizează în două trepte
 - este un acid slab
- Substanța (D):
 - este reactivul Schweitzer
 - numărul de coordinare este 2
 - conține un ion complex negativ
 - ionul metalic central este divalent
- Există legături covalente coordinative în speciile chimice:
 - (B) și (D)
 - (A) și (B)
 - (C) și (D)
 - (B) și (C)
- O soluție care conține 2,8 g din specia chimică (C) în 500 mL soluție are:
 - $\text{pH}=11$
 - $\text{pH}=1$
 - $\text{pOH}=1$
 - $\text{pOH}=11$
- În 2 mol de substanță (E) sunt:
 - 16 g de oxigen
 - 4 g de hidrogen
 - $12,044 \cdot 10^{23}$ atomi
 - $12,044 \cdot 10^{22}$ molecule
- Raportul masic oxigen : azot în compusul (D) este:
 - 7 : 4
 - 3 : 2
 - 4 : 7
 - 2 : 3

30 puncte

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.

- Un orbital de tip d conține zece electroni.
- Hidroxidul de sodiu este solubil în solvenți nepolari.
- Reacția de neutralizare între un acid tare monoprotic și o bază tare monoprotică este endotermă.
- Numărul de oxidare (- II) al oxigenului în molecula de apă reprezintă sarcini formale pentru atomul de oxigen.
- Caracterul nemetalic este o proprietate neperiodică a elementelor chimice.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea

(25 de puncte)

Subiectul C

- Numărul de nucleoni al unui atom este 65. Știind că sarcina nucleară este +29, determinați numărul de neutroni, respectiv de electroni ai acestuia. **2 puncte**
- a. Atomul unui element chimic (E) are două straturi ocupate cu electroni și un orbital vacant. Scrieți configurația electronică a atomului elementului E.
b. Notați poziția în Tabelul periodic (grupa, perioada) a elementului (E). **4 puncte**
- Modelați procesul de ionizare a atomului de clor, utilizând simbolul elementului chimic și punctele pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
- Modelați formarea legăturii chimice în oxidul de sodiu, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor. **3 puncte**
- Calculați concentrația molară a unei soluții de KOH de concentrație procentuală masică 20% și densitate $\rho = 1,175 \text{ g/cm}^3$. **4 puncte**

Subiectul D

În soluție acidă, permanganatul de potasiu reacționează cu apa oxigenată. Ecuația reacției care are loc este:



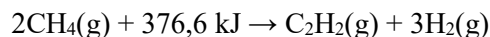
- a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
b. Notați rolul apei oxigenate (agent oxidant/agent reducător). **3 puncte**
- Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la punctul 1. **1 punct**
- a. Scrieți ecuația reacției globale care are loc la electroliza soluției apoase de iodură de potasiu. **2 puncte**
b. Calculați volumul de gaz care se formează la catod, exprimat în litri, (măsurat în condiții normale de temperatură și presiune), din 1660 g soluție iodură de potasiu de concentrație 10%, la un randament al electrolizei de 90%. **4 puncte**

SUBIECTUL al III-lea

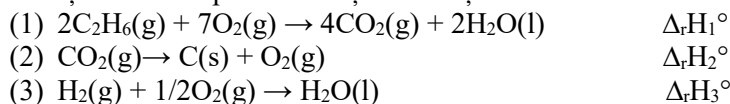
(25 de puncte)

Subiectul E

1. Piroliza metanului se folosește la fabricarea acetilenei. Ecuația termochimică a reacției care are loc la descompunere este:

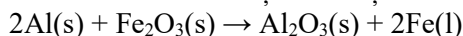


- Notați valoarea variației de entalpie a reacției, exprimată în jouli. **1 punct**
 - Precizați tipul reacției având în vedere schimbul de căldură cu mediul exterior. **1 punct**
 - Calculați entalpia molară de formare standard a acetilenei, $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})}$, utilizând entalpia molară de formare standard $\Delta_f H^\circ_{\text{CH}_4(\text{g})} = -74,8 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**
2. Determinați masa de metan, exprimată în grame, care se poate descompune folosind 37660 kJ. Utilizați informații de la punctul 1. **2 puncte**
3. Pentru a încălzi 2000 g apă a fost necesară o căldură de 0,836 MJ, obținută la arderea unui combustibil. Determinați variația de temperatură, exprimată în grade Celsius, înregistrată la încălzirea apei. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **2 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina entalpia molară de formare standard a etanului, $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_2\text{H}_6}$, în funcție de variațiile de entalpie ale ecuațiilor reacțiilor:



4 puncte

5. Ecuația termochimică a reacției de obținere a fierului prin aluminotermie este:



Cunoscând că $\Delta_f H^\circ_{\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})} > \Delta_f H^\circ_{\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})}$, indicați tipul reacției termochimice (exotermă/endotermă).

3 puncte

Subiectul F

- Scrieți ecuația reacției de ionizare a acidului fosforic, în soluție apoasă, în prima treaptă de ionizare. **2 puncte**
- a. Determinați constanta de viteză a unei reacții de ordinul I, de tipul $2\text{A} \rightarrow \text{B} + 2\text{D}$, dacă pentru concentrația reactantului de $0,02 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$, viteza de reacție este $48\cdot 10^{-6} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{s}^{-1}$.

b. Scrieți relația matematică dintre viteza medie a transformării reactantului A și viteza medie de formare a produsului D. *4 puncte*

3.a. Într-un recipient cu volumul de 60 litri, se găsește 710 g clor la 127°C. Calculați presiunea clorului din recipient, măsurată în atm.

b. Calculați numărul atomilor din 22,4 L de amoniac, măsurați în condiții normale de temperatură și presiune.

4 puncte

Numere atomice: H-1, C- 6, O-8, N-7, Mg-12, Na-11, S-16, Cl-17.

Mase atomice: H-1, O-16, N-14, S-32, C-12, Cu-64, Cl-35,5, K-39, I- 127.

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

Căldura specifică a apei: $c = 4,18 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

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

Numărul lui Avogadro: $N = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$