

Examenul national de bacalaureat 2026

Proba E. d)

Chimie anorganică

Model

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

SUBIECTUL I

(40 de puncte)

Subjectul A

Itemii de la 1 la 10 se refera la specii chimice, ale căror formule chimice notate cu litere de la (A) la (F), sunt prezentate mai jos:

(A) H_2

(B) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$

(C) HCl

(D) Na_2O_2

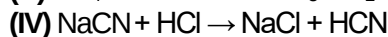
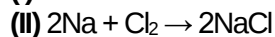
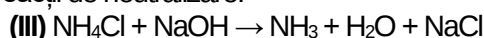
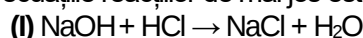
(E) PbO_2

(F) Mg^{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.

1. Numărul de substanțe formate din molecule diatomice este egal cu:

- a. 1;
b. 2;
2. Numărul electronilor din învelișul electronic al atomului din care provine specia chimică (F) este:
a. mai mic decât al unui atom de sodiu;
b. mai mic decât al unui atom de neon;
3. Despre substanța (C) este adevărat că:
a. este un acid slab în soluție apoasă;
b. nu reacționează cu hidroxidul de sodiu;
4. Numărul de oxidare (N.O.) al argintului în substanța (B):
a. are valoarea -1;
b. are valoarea + 2;
5. Este fals că:
a. (A) reacționează cu clorul;
b. (C) acceptă protoni în soluție apoasă;
6. Între ecuațiile reacțiilor de mai jos este și aceea a unei reacții de neutralizare:
- c. 3;
d. 4.
c. mai mare decât al unui ion de oxigen;
d. mai mare decât al unui ion de sulf.
c. nu se dizolvă în solvenți polari;
d. soluția sa apoasă este un electrolit.
c. este egal cu N.O. al clorului în (C);
d. este egal cu N.O. al sodiului în (D).
c. (D) se formează în reacția sodiului cu oxigenul;
d. (F) se formează la ionizarea unui atom de magneziu.



Aceasta este ecuatia chimică:

- a. (I);
b. (II);
7. O soluție apoasă a substanței (C):
a. colorează în albastru fenolftaleina;
b. colorează în albastru turnesolul;
8. Este adevărat că:
a. (A) se obține la electroliza apei;
b. (B) este reactivul Schweizer;
9. Despre substanța (E) utilizată la construcția acumulatorului cu plumb, este fals că, în timpul debitării de curent electric:
a. are rol de anod;
b. are rol de catod;
10. În 31,8 g de substanță (B) sunt:
a. 16,2 g de argint;
b. 6,5 g de azot;
- c. (III);
d. (IV).
c. poate avea valoarea pH-ului egală cu 1;
d. poate avea valoarea pH-ului egală cu 11;
c. (D) are raportul masic Na : O = 1 : 1;
d. (E) are raportul masic Pb : O = 2 : 1.
c. ionii Pb^{4+} din compoziția sa acceptă electroni;
d. ionii Pb^{4+} din compoziția sa se reduc la Pb^{2+} .
c. 2,3 g de oxigen;
d. 1,4 g de hidrogen.

30 de puncte

Subjectul 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. Energia electronilor din substratul 2s este mai mare decât energia electronilor din substratul 3s.
2. Bromul substituie iodul din compușii acestuia, deoarece are caracter nemetalic mai pronunțat.
3. O probă de 100 g de saramură, de concentrație procentuală masică 5%, conține 95 g de apă.
4. În construcția pilei Daniell, puntea de sare menține contactul electric între soluții și neutralitatea acestora.
5. Reacția de neutralizare dintre acidul clorhidric și hidroxidul de sodiu este endotermă.

10 puncte

SUBIECTUL al II-lea**(25 de puncte)****Subiectul C**

1. Atomul unui element chimic are în nucleu 44 de protoni și 57 de neutroni. Determinați numărul de masă, respectiv numărul de electroni al acestui atom. **2 puncte**
2. Atomul unui element chimic (E), are în învelișul electronic 8 orbitali ocupați cu electroni, dintre care doi sunt monoelectronici.
 - a. Scrieți configurația electronică a atomului elementului chimic (E).
 - b. Notați poziția (grupa, perioada) în Tabelul periodic a elementului (E). **4 puncte**
3. Modelați formarea legăturii chimice în molecula de clor, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor. **2 puncte**
4. a. Modelați procesul de ionizare a atomului de azot, utilizând simbolul elementului chimic și puncte pentru reprezentarea electronilor.
 - b. Notați caracterul chimic al azotului. **3 puncte**
5. Se amestecă 75 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 2 M cu 50 mL soluție de hidroxid de sodiu, de concentrație 1 M și cu apă distilată. Se obțin 400 mL de soluție (S). Determinați concentrația molară a soluției (S). **4 puncte**

Subiectul D

1. Oxidul de cupru(II) și carbonul reacționează în condiții speciale. Ecuația reacției care are loc este:
$$\dots \text{CuO} + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{Cu} + \dots \text{CO}_2$$
 - a. Scrieți ecuațiile proceselor de oxidare, respectiv de reducere, care au loc în această reacție.
 - b. Notați denumirea substanței cu rol de agent reducător. **3 puncte**
2. Notați coeficienții stoechiometrici ai ecuației reacției de la **punctul 1**. **1 punct**
3. a. Scrieți ecuația reacției dintre fier și clor.
 - b. Un eșantion de fier cu masa 112 g reacționează cu clorul. Determinați randamentul reacției, știind că se formează 292,5 g de sare. **6 puncte**

SUBIECTUL al III-lea**(25 de puncte)****Subiectul E**

1. Ecuația termochimică a reacției de ardere a glucozei este:
$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 6\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H^\circ$$
Determinați variația de entalpie standard, $\Delta_r H^\circ$, în reacția de ardere a glucozei. Utilizați entalpiile molare de formare standard: $\Delta_f H^\circ_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})} = -1273,3 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = -393,5 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{l})} = -285,8 \text{ kJ/mol}$. **3 puncte**
2. Determinați căldura implicată în reacția de ardere a 18 g de glucoză, exprimată în kilojouli. Utilizați informații de la **punctul 1**. **3 puncte**
3. Determinați masa de apă, exprimată în kilograme, care poate fi încălzită de la 12 °C la 32 °C, utilizând 1045 kJ, căldură rezultată la arderea unui combustibil. Se consideră că nu au loc pierderi de căldură. **3 puncte**
4. Aplicați legea lui Hess pentru a determina variația de entalpie a reacției:
$$4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta_r H^\circ$$
în funcție de variațiile de entalpie ale proceselor descrise de următoarele ecuații termochimice:
 - (1) $\text{H}_2(\text{g}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H_1^\circ$
 - (2) $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}), \Delta_r H_2^\circ$
 - (3) $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HCl}(\text{g}), \Delta_r H_3^\circ$. **4 puncte**
5. Scrieți formulele chimice ale substanțelor: $\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})$, $\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})$ și $\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})$, în sensul descreșterii stabilității acestora, utilizând entalpiile molare de formare standard:
 $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}(\text{s})} = -31,04 \text{ kJ/mol}$, $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_2(\text{s})} = -24,26 \text{ kJ/mol}$ și $\Delta_f H^\circ_{\text{Ag}_2\text{O}_3(\text{s})} = 33,89 \text{ kJ/mol}$. **2 puncte**

Subiectul F

1. Scrieți ecuația reacției care are loc la ionizarea în soluție apoasă a acidului cianhidric. **2 puncte**
2. Pentru reacția de tipul: $\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{Produsi}$, ordinele parțiale de reacție sunt $n_A = 1$ și $n_B = 2$. Determinați constanta de viteză, notând și unitatea de măsură a acesteia, știind concentrația reactantului (A) $0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, concentrația reactantului (B) $0,1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ și viteza de reacție $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. **3 puncte**
3. a. O probă de 20 mol de neon se află într-o incintă închisă cu volumul de 4,1 L, la 27°C. Determinați presiunea neonului în incintă, exprimată în atmosfere.
 - b. Determinați masa unei probe de neon care conține $18,066 \cdot 10^{23}$ atomi, exprimată în grame. **5 puncte**

Numere atomice: N- 7; O-8; Ne- 10; Na- 11; Mg- 12; S- 16; Cl-17.

Mase atomice: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; Ne- 20; Na- 23; Cl- 35,5; Fe- 56; Ag- 108; Pb- 207.

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

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

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