



**Evaluarea la disciplina Chimie  
în cadrul examenului național de bacalaureat 2011  
Chimie anorganică și generală**

**Introducere**

Conform **Art. 41 (1)** lit. E. d) (i) din *Anexa 2 la OMECTS nr. 4799/31.08.2010, privind organizarea și desfășurarea examenului de bacalaureat – 2011*, elevii pot opta, în cadrul probei E. d), în conformitate cu filiera, profilul și specializarea urmate, pentru una dintre următoarele discipline: fizică, chimie, biologie sau informatică.

În consecință, pot susține probă scrisă la disciplina chimie, elevii care au absolvit liceul:

- la profilul real din filiera teoretică;
- la profilul tehnic sau la profilul resurse naturale și protecția mediului din cadrul filierei tehnologice;
- la profilul militar din filiera vocațională.

Elevii care susțin bacalaureatul la chimie, ca **probă scrisă pe durata de 3 ore**, pot opta pentru **Programa 1 chimie organică** sau pentru **Programa 2 chimie anorganică și generală**.

**Structura probei scrise la disciplina Chimie - programa 2 chimie anorganică și generală**

Testul pentru proba scrisă este format din trei subiecte, fiecare a câte 30 de puncte. Subiectele conțin itemi de completare, itemi tip alegere multiplă, itemi tip întrebare structurată și itemi tip rezolvare de probleme.

**Competențe de evaluat la disciplina Chimie - programa 2 chimie anorganică și generală**

Proba scrisă la disciplina Chimie – programa 2 chimie anorganică și generală, susținută în cadrul examenului de bacalaureat, evaluează competențele dezvoltate pe parcursul învățământului liceal, în conformitate cu programele școlare pentru clasele a IX-a și a XII-a, în vigoare pentru absolvenții promoției 2011.

## **Competențe de evaluat**

- **Filiere, specializări (calificări profesionale) care susțin proba numai din conținuturi TC (NIVEL I)**
- **Filiere, specializări (calificări profesionale) care susțin proba din conținuturi TC și CD (NIVEL II)**

### **1. Explicarea unor fenomene, procese, procedee întâlnite în viața de zi cu zi.**

- 1.1. Clasificarea sistemelor chimice studiate după diferite criterii.
- 1.2. Descrierea comportării speciilor chimice studiate într-un context dat.
- 1.3. Diferențierea substanțelor chimice după natura interacțiunilor dintre atomi, ioni, molecule.
- 1.4. Structurarea cunoștințelor anterioare, în scopul explicării proprietăților unui sistem chimic.
- 1.5. Interpretarea caracteristicilor fenomenelor sistemelor studiate, în scopul identificării aplicațiilor acestora.

### **2. Investigarea comportării unor substanțe chimice sau sisteme chimice.**

- 2.1. Efectuarea de investigații pentru evidențierea unor caracteristici, proprietăți, relații.
- 2.2. Formularea de concluzii folosind informațiile din surse de documentare, grafice, scheme, date experimentale care să răspundă ipotezelor formulate.
- 2.3. Utilizarea investigațiilor în vederea obținerii unor explicații de natură științifică.

### **3. Rezolvarea de probleme în scopul stabilirii unor corelații relevante, demonstrând raționamente deductive și inductive.**

- 3.1. Analizarea problemelor pentru a stabili contextul, relațiile relevante, etapele rezolvării.
- 3.2. Aplicarea algoritmilor de rezolvare de probleme, în scopul aplicării lor în situații din cotidian.
- 3.3. Evaluarea strategiilor de rezolvare a problemelor pentru a lua decizii asupra materialelor/ condițiilor analizate.

### **4. Comunicarea înțelegerii conceptelor în rezolvarea de probleme, în formularea explicațiilor, în conducerea investigațiilor și în raportarea de rezultate.**

- 4.1. Aplicarea corespunzătoare a terminologiei științifice în descrierea sau explicarea fenomenelor și proceselor.
- 4.2. Folosirea corectă a terminologiei specifice chimiei.

### **5. Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii produselor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului.**

- 5.1. Compararea acțiunii unor produse, procese chimice asupra propriei persoane sau asupra mediului.
- 5.2. Anticiparea efectelor unor acțiuni specifice asupra mediului înconjurător.

## Precizări privind evaluarea probei scrise la disciplina Chimie – programa 2 chimie anorganică și generală

Ponderea diferitelor comportamente cognitive în evaluarea competențelor elevilor prin proba scrisă la examenul de bacalaureat 2011, disciplina Chimie - programa 2 chimie anorganică și generală, este ilustrată în tabelul de mai jos:

Tip de comportament \ Competență	Cunoștințe, abilități/ deprinderi, atitudini					
	Comportamente cognitive	Cunoaștere	Înțelegere	Aplicare	Analiză – Sinteză	Evaluare
Pondere		15%	15%	40%	15%	10%

**Cunoașterea** fenomenelor, conceptelor, principiilor, legilor, proceselor, se evaluează prin sarcini de lucru precum: numiți/ menționați, notați etc.

**Înțelegerea** conceptelor, principiilor, legilor, se evaluează prin sarcini de lucru precum: explicați, indicați, specificați, identificați etc.

**Aplicarea** conceptelor, principiilor, legilor și a modalităților de operare și abordare specifice chimiei în contexte noi și în rezolvarea de probleme, se evaluează prin sarcini de lucru precum: demonstrați, exemplificați, justificați, rezolvați etc.

**Analiza - Sinteza** conceptelor, principiilor, legilor și a modalităților de operare și abordare specifice disciplinei chimie în contexte noi și în rezolvarea de probleme, se evaluează prin sarcini de lucru precum: calculați, scrieți, aranjați, comparați etc.

**Evaluarea** conceptelor, principiilor, legilor și a modalităților de operare și abordare specifice chimiei în contexte noi și în rezolvarea de probleme, este urmărită prin sarcini de lucru precum: argumentați, comparați etc.

Competențele de evaluat, înscrise în programa pentru examenul de bacalaureat 2011 sunt urmărite, în cadrul probei scrise, având în vedere raportul dintre competență și comportamentele cognitive corespunzătoare, conform prezentării anterioare.

Prin **baremul de evaluare și de notare** candidatul primește punctaj chiar și pentru rezolvări parțiale ale cerinței/ cerințelor itemului. Se vor puncta însă corespunzător oricare alte metode de rezolvare corectă.

Testul prezentat este un model pentru examenul propriu-zis, elaborat în vederea asigurării transparenței și informării persoanelor interesate.

**Examenul național de bacalaureat 2011**

**Proba E. d)**

**Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I/ Nivel II)**

Filiera teoretică – profil real

Filiera tehnologică – profil tehnic - profil resurse naturale și protecția mediului

Filiera vocațională – profil militar, specializarea matematică-informatică

**MODEL**

- **Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu.**

- **Timpul efectiv de lucru este de 3 ore.**

**I TÉTEL**

**(30 pont)**

**A. Tétel**

Írja a vizsgalpra a zárójelből azt a kifejezést ami helyesen egészíti ki az alábbi kijelentéseket:

1. Egy kémiai elem rendszáma megmutatja az atommagban levő ..... számát. (protonok/ neutronok)
2. A harmadik elektronhéj (M) maximum .....elektront tartalmaz. (nyolc/tizennyolc)
3. A nátrium-klorid ..... kristályrácsban kristályosodik. (kübös/ hexagonális)
4. A kovalens kötés ..... kémiai jellegű elemek atomjai között jöhet létre. (hasonló/ ellentétes)
5. Az az oldat amely a maximális oldékonyságnak megfelelő mennyiségű feloldott anyagot tartalmaz adott hőmérsékleten, ..... oldat. (telítetlen/ telített) **10 pont**

**B. Tétel**

Írja a vizsgalpra az alábbi tesztkérdések esetében a helyes válasz betűjelét. Minden kérdésnek csak egy helyes válasza van.

1. A víz forráspontja rendellenesen magas, mert:  
a. oxigént tartalmaz  
b. hidrogénkötéssel összekapcsolt molekulákat tartalmaz  
c. poláris molekulája van  
d. kicsi a molekulatömege
2. A nátrium vízzel való reakciója során keletkező oldat színe, a fenoltalein hozzáadása után:  
a. kármínvörös  
b. ibolyakék  
c. az oldat nem színeződik  
d. indigókék
3. Egy 0,5 mol/L koncentrációjú, 100 mL térfogatú NaOH oldat tartalmaz:  
a. 0,5 mol NaOH-t  
b. 20 g NaOH-t  
c. 100 g H<sub>2</sub>O-t  
d. 0,05 moli NaOH-t
4. A Daniell elem külső áramkörében:  
a. a pozitív ionok az anódtól a katód fele haladnak  
b. a negatív ionok az anódtól a katód fele haladnak  
c. az elektronok az anódtól a katód fele haladnak  
d. az elektronok a katódtól az anód fele haladnak
5. A hidrogén és nemfém tömegaránya a legnagyobb:  
a. HF  
b. NH<sub>3</sub>  
c. CH<sub>4</sub>  
d. H<sub>2</sub>S **10 pont**

**C.Tétel.**

1. Állapítsa meg a neutronok számát a <sup>81</sup><sub>35</sub>Br izotóp atomjaiban. **1 pont**
2. A <sup>19</sup><sub>9</sub>F atomfajta esetében írja le:  
a. az elektronok eloszlását az elektronburokban. **1 pont**  
b. az elektronokkal teljesen feltöltött héjak számát. **1 pont**
3. Állapítsa meg a protonok számát a Periódusos rendszer 13 (IIIA) csoportjába és 2. periódusába tartozó elem esetében. **2 pont**
4. Modellezze a nátrium-kloridban a kémiai kötés kialakulását felhasználva az elemek vegyjelét és pontokkal jelölve az elektronokat. **3 pont**
5. Rendezze a Na, Mg, Al elemek vegyjelét a fémes jellegük növekvő sorrendjébe. **2 pont**

Rendszámok: Na- 11; Mg- 12; Al- 13; Cl- 17.

Atomtömegek: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; F- 19; Na- 23; S- 32.

**II-TÉTEL**

**(30 pont)**

**D.Tétel**

A kálium-permanganátot (savas közegben) az oxigénes víz térfogatossághatározására használják, az alábbi reakciónak megfelelően:



1. Írja le a reakcióban végbemenő oxidációs és redukációs folyamatokat. **2 pont**
2. Állapítsa meg a reakció sztöchiometriai együtthatóit. **2 pont**
3. Számolja ki annak az oldatnak a moláris koncentrációját, amelyet 500 mL, 2 M-os kénsavoldat, 300mL 4 M-os kénsavoldat és 200mL desztillált víz összekeverésével állítanak elő. **4 pont**
4. 142 gramm klór hidrogénnel reagál. Írja le a lejátszódó kémiai reakció egyenletét és számolja ki a reakcióban keletkezett hidrogén-klorid tömegét (gramm). **4 pont**
5. Írja le a nátrium-klorid oldat elektrolízisekor lejátszódó globális kémiai reakció egyenletét. **3 pont**

**E.Tétel**

1. Számolja ki egy próbának a pH-ját, amelyben az oxónium-ion koncentrációja  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ mol/L}$ . **2 pont**
2. a. A tömény  $\text{NH}_3$  oldat reagál a tömény HCl oldattal fehér füst keletkezése közben. Írja le a végbemenő kémiai reakció egyenletét. **2 pont**  
b. Számolja ki annak a gázállapotú HCl-nak a mennyiségét (mólban), amely sztöchiometrikusan szükséges az ammónia semlegesítéséhez, amely egy 10 L térfogatú edényben található 300 K hőmérsékleten és 12,3 atm nyomáson. **2 pont**
3. a. Írja le a következő kémiai részecskék sav-bázis konjugáltját:  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ . **2 pont**  
b. Írja le egy gyenge sav és egy erős bázis között végbemenő reakciónak az egyenletét. **2 pont**
4. Számolja ki milyen tömegarányban kell összekeverni egy 10 tömeg%-os (I) oldatot egy 50 tömeg%-os (II) oldattal, ahhoz, hogy egy 20 tömeg%-os (III) oldatot kapjunk. **3 pont**
5. Állapítsa meg, hogyan változik (nő/csökken) a  $\text{CO}_{2(g)}$  vízben való oldékonysága a következő esetekben:  
a. nő a hőmérséklet;  
b. nő a nyomás. **2 pont**

Atomtömegek: H- 1; O-16; S- 32; Cl- 35,5.  
Egyetemes gázállandó:  $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$ .

**III. TÉTEL**

**(30 pont)**

**F. Tétel**

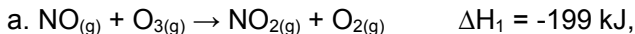
A metán (CH<sub>4</sub>) az egyik leghasználtabb üzemanyag.

1. Írja le a metán (CH<sub>4</sub>), égési reakciójának egyenletét, tudva, hogy a reakcióban szén-dioxid és víz keletkezik. **2 pont**

2. Számolja ki 2240 L metán (n.k.) égésekor felszabaduló hőmennyiséget (kJ), ha ismert az égéshője:  $\Delta_c H_{CH_4(g)}^0 = -50,9 \text{ kJ/mol}$ . **4 pont**

3. Számolja ki 200 gramm víznek t<sub>1</sub>= 98°C hőmérsékletéről t<sub>2</sub>= 28°C hőmérsékletre való lehűlésekor felszabaduló hőmennyiséget (kJ) (c<sub>víz</sub> = 4,18 J/ g·K). Úgy tekintjük, hogy nincs hőveszteség. **4 pont**

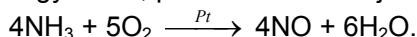
4. Határozza meg a NO<sub>(g)</sub> + [O]<sub>(g)</sub> → NO<sub>2(g)</sub>, kémiai reakció entalpiaváltozását, felhasználva a következő termokémiai reakciókat:



5. Rendezze a molekulák stabilitása szerint a következő anyagokat: SO<sub>2(g)</sub>, NO<sub>(g)</sub>; magyarázza meg a megadott sorrendet. Ismertek a következő termokémiai állandók:  $\Delta_f H_{SO_2(g)}^0 = -297 \text{ kJ/mol}$ ;  $\Delta_f H_{NO(g)}^0 = 90,29 \text{ kJ/mol}$ . **2 pont**

**G1.Tétel (KÖTELEZŐ AZ I SZINT számára)**

Az ammónia oxidációjának reakcióegyenlete, platina katalizátor jelenlétében:



1. Állapítsa meg a platina szerepét ebben a reakcióban. Állapítsa meg, hogy a platina módosítja-e a reakció hozamát. **2 pont**

2. Írja le a +7 magtöltésű elem elektronszerkezetét. **2 pont**

3. Modellezze az ammónium-ion kialakulását hidrogénből és nitrogénből, felhasználva az elemek vegyjelét és pontokkal jelölve az elektronokat. Állapítsa meg ebben az ionban a kémiai kötések természetét. **4 pont**

4. Számolja ki annak az ammóniának a tömegét (gramm), amelyben 9 gramm hidrogén található. **3 pont**

5. Határozza meg a molekulák számát:

a. 3 kg NO-ban; **2 pont**

b. 0,1 kmol O<sub>2</sub>-ben. **2 pont**

**G2. Tétel (KÖTELEZŐ AZ II SZINT számára)**

1. A következő reakció esetében N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> ⇌ 2NH<sub>3(g)</sub>, ismertek a komponensek egyensúlyi koncentrációi: [NH<sub>3</sub>]= 1 mol/ L, [H<sub>2</sub>]= 2 mol/ L, [N<sub>2</sub>]= 1 mol/ L. Számolja ki az egyensúlyi állandó értékét (K<sub>c</sub>). **4 pont**

2. Adja meg a kémiai egyensúly eltolódási irányát az N<sub>2(g)</sub> + 3H<sub>2(g)</sub> ⇌ 2NH<sub>3(g)</sub> egyensúlyi reakcióban a következő esetekben:

a. csökken a nyomás; **1 pont**

b. a rendszerből H<sub>2(g)</sub>-t távolítanak el. **1 pont**

3. A 2N<sub>2</sub>O<sub>5(g)</sub> → 4NO<sub>2(g)</sub> + O<sub>2(g)</sub> reakció esetében ismertek a következő kísérleti adatok:

t (min)	0	1	2	3
[N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ] mol/ L	1	0,705	0,497	0,349

Számolja ki a N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> fogyásának közepes sebességét (mol/ L·min) a 0-3 perces intervallumban. **3 pont**

4. Rendezze a savak képleteit az erősségük növekvő sorrendjébe a táblázat adatai alapján.

Magyarázza a választát.

Acidul	HF	HNO <sub>2</sub>	HCN
K <sub>a</sub>	6,7·10 <sup>-4</sup>	4,5·10 <sup>-4</sup>	7,2·10 <sup>-10</sup>

**4 pont**

5. Írjon egy reakcióegyenletet, amellyel igazolja a következő állítást: "A vas oxidációra való hajlama nagyobb, mint a rézé."

**2 pont**

Rendszámok: H- 1; N- 7. Atomtömegek: H- 1; N- 14; O- 16 Avogadro szám: N<sub>A</sub> = 6,022·10<sup>23</sup> mol<sup>-1</sup>.

Móltérfogat: V = 22,4 L/ mol.

**Examenul național de bacalaureat 2011**  
**Proba E. d)**  
**Proba scrisă la CHIMIE ANORGANICĂ (Nivel I/ Nivel II)**

**BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE**

**MODEL**

- Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.
- Nu se acordă punctaje intermediare, altele decât cele precizate explicit prin barem. Nu se acordă fracțiuni de punct.
- Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.

**SUBIECTUL I** **(30 de puncte)**

- Subiectul A** **10 puncte**  
1 – protonilor; 2 – optsprezece; 3 – cubică; 4 – asemănător; 5 – saturată; (5x2p)
- Subiectul B** **10 puncte**  
1 – b; 2 – a; 3 – d; 4 – c; 5 – c; (5x2p)
- Subiectul C** **10 puncte**
1. precizarea numărului de neutroni **1 p**
  2. a. notarea repartizării electronilor (pe straturi sau pe straturi, substraturi, orbitali – în ambele cazuri se va acorda un punct) **1 p**  
b. notarea numărului straturilor electronice complet ocupate cu electroni **1 p**
  3. repartizarea electronilor (1p); determinarea numărului de protoni (1p) **2 p**
  4. modelarea formării legăturii chimice din clorura de sodiu utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor **3 p**
  5. aranjarea elementelor în ordinea creșterii caracterului metalic. **2 p**

**SUBIECTUL al II - lea** **(30 de puncte)**

- Subiectul D** **15 puncte**
1. scrierea ecuațiilor proceselor de oxidare (1p) și de reducere (1p) **2 p**
  2. notarea coeficienților stoechiometrici ai reacției **2 p**
  3. raționament corect (3p), calcule (1p),  $c_M = 2,2$  moli/ L **4 p**
  4. scrierea ecuației reacției chimice dintre hidrogen și clor **2 p**  
raționament corect (1p), calcule (1p),  $m_{HCl} = 146$  g **2 p**
  5. scrierea ecuației reacției chimice globale a procesului de electroliză a soluției de clorură de sodiu. **3 p**
- Subiectul E** **15 puncte**
1. raționament corect (1p), calcule (1p),  $pH = 7$  **2 p**
  2. a. scrierea ecuației reacției chimice dintre amoniac și acid clorhidric **2 p**  
b. raționament corect (1p), calcule (1p);  $n_{NH_3} = 5$  moli;  $n_{HCl} = 5$  moli **2 p**
  3. a. notarea perechii acid-bază conjugată a următoarelor specii chimice:  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$  **2 p**  
b. scrierea ecuației reacției chimice care are loc între un acid slab și o bază tare **2 p**
  4. raționament corect (2p), calcule (1p); raport  $ms_1 : ms_2 = 3 : 1$  **3 p**
  5. indicarea modului în care se modifică (crește/ scade) solubilitatea  $CO_{2(g)}$  în apă, la: a. creșterea temperaturii (1p), b. creșterea presiunii (1p). **2 p**

**SUBIECTUL al III - lea**

**(30 de puncte)**

**Subiectul F**

**15 puncte**

1. scrierea ecuației reacției chimice de ardere a metanului **2 p**
2. raționament corect (3p), calcule (1p),  $Q = 5090 \text{ kJ}$  **4 p**
3. raționament corect (3p), calcule (1p),  $Q = 58520 \text{ J}$  **4 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p),  $\Delta_r H_4 = - 304,5 \text{ kJ}$  **3 p**
5. ordonarea în funcție de stabilitatea moleculelor substanțelor:  $\text{SO}_{2(g)}$ ,  $\text{NO}_{(g)}$  (1p), justificarea ordinii alese. (1p) **2 p**

**Subiectul G1 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)**

**15 puncte**

1. a. indicarea rolului platinei în reacția dată (1p); precizarea faptului că platina nu modifică randamentul reacției (1p) **2 p**
2. notarea numărului de electroni (1p), notarea repartizării electronilor pentru elementul cu sarcina nucleară +7 (1p) (pe straturi sau pe straturi, substraturi, orbitali – în ambele cazuri se va acorda un punct) **2 p**
3. modelarea formării ionului amoniu din azot și hidrogen, utilizând simbolurile elementelor chimice și punctele pentru reprezentarea electronilor (2p), notarea tipului legăturilor chimice în acest ion (2p) **4 p**
4. raționament corect (2p), calcule (1p),  $m_{\text{amoniac}} = 51 \text{ g}$  **3 p**
5. a. raționament corect (1p), calcule (1p),  $N = 100 \cdot N_A$  molecule NO **2 p**  
b. raționament corect (1p), calcule (1p),  $N = 100 \cdot N_A$  molecule  $\text{O}_2$  **2 p**

**Subiectul G2 (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)**

**15 puncte**

1. raționament corect (3p), calcule (1p),  $K_C = 0,125 \text{ L}^2 / \text{mol}^2$  **4 p**
2. notarea sensului de deplasare a echilibrului chimic, la: a. scăderea presiunii (1p),  
b. îndepărtarea  $\text{H}_{2(g)}$  din sistem (1p) **2 p**
3. raționament corect (2p), calcule (1p),  $\bar{v} = 0,217 \text{ mol} / \text{L} \cdot \text{min}$  **3 p**
4. aranjarea formulelor chimice în ordinea crescătoare a acidității (2x1p); justificarea ordinii alese (2x1p) **4 p**
5. scrierea ecuației unei reacții chimice care justifică afirmația. **2 p**