

**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 – Sintează	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.

SUBIECTUL I

(30 de puncte)

Subiectul A.

Schreibe auf das Prüfungsblatt den Begriff aus der Klammer welcher richtig ist:

1. Die Atomzahl eines chemischen Elementes bestimmt die Anzahl der im Atomkern. (Protonen/ Neutronen)
2. Die dritte Elektronenschale (M) enthält maximal Elektronen. (acht/ achtzehn)
3. Natriumchlorid kristallisiert (würfelförmig/ hexagonalförmig)
4. Die Kovalente Bindung kann sich zwischen den Atomen der chemischen Elemente mit chemischem Charakter bilden. (ähnlich/ entgegengesetzt)
5. Die Lösung die eine Stoffmenge gleich ihrer maximalen Löslichkeit bei einer gegebenen Temperatur enthält ist eine Lösung. (ungesättigte/ gesättigte)

10 puncte

Subiectul B.

Für jede Übung dieses Themas schreibt auf das Prüfungsblatt nur den Buchstaben der richtigen Antwort. Jede Übung hat nur eine richtige Antwort.

1. Wasser hat einen anormal hohen Siedepunkt weil:
a. es Sauerstoff enthält b. seine Moleküle durch Wasserstoffbrücken verbunden sind
c. es ein polares Molekül hat d. es eine kleine Molekülmasse hat
2. Die Farbe der Lösung die durch Reaktion des Natriums mit Wasser hergestellt wird, verändert sich nach Hinzufügen von Phenolphthalein in:
a. Karmin-rot b. blau-violett c. färbt sich nicht d. indigo- blau
3. 100 mL einer NaOH Lösung mit der Konzentration von 0,5 Mol/ L enthalten:
a. 0,5 Mol NaOH b. 20 g NaOH
c. 100 g Wasser d. 0,05 Mol NaOH
4. Im äußeren Kreis der Daniell-Zelle:
a. bewegen sich die positiven Ionen von der Anode zur Katode
b. bewegen sich die negativen Ionen von der Anode zur Katode
c. bewegen sich die Elektronen von der Anode zur Katode
d. bewegen sich die Elektronen von der Katode zur Anode
5. Das Massenverhältnis zwischen Wasserstoff und dem Nichtmetall hat den größten Wert in:
a. HF b. NH₃ c. CH₄ d. H₂S

10 puncte

Subiectul C.

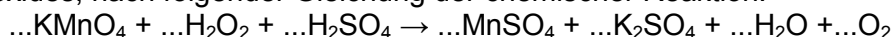
1. Bestimmt die Neutronenanzahl für die Atome des ⁸¹₃₅ Br. **1 punct**
2. Für die Atomart ¹⁹₉ F schreibt:
a. die Aufteilung der Elektronen in der Elektronenhülle. **1 punct**
b. die Anzahl der Elektronenschalen die komplett mit Elektronen besetzt sind. **1 punct**
3. Bestimmt die Anzahl der Protonen des Elementes welches sich im Periodensystem in der 13 (III A) Gruppe, 2. Periode befindet. **2 puncte**
4. Modeliert die Bildung der chemischen Bindung des Natriumchlorids, wenn man die Symbole der chemischen Elemente und Punkte für Elektronen benützt. **3 puncte**
5. Ordnet die chemischen Elemente: Na, Mg, Al in steigender Reihenfolge ihres metallischen Charakters. **2 puncte**
Atomzahlen: Na- 11; Mg- 12; Al- 13;
Atommassen: H- 1; C- 12; N- 14; O- 16; F- 19; Na- 23; S- 32.

SUBIECTUL al II-lea

(30 de puncte)

Subiectul D.

Kaliumpermanganat (in saurem Medium) benützt man zur volumetrischen Dosierung des Wasserstoffperoxides, nach folgender Gleichung der chemischer Reaktion:



1. Schreibt die Gleichungen der Oxidations- und Reduktionsvorgänge die in dieser Reaktion stattfinden. **2 puncte**
2. Schreibt die stoechiometrischen Koefizienten der Gleichung der chemischen Reaktion. **2 puncte**
3. Berechnet die molare Konzentration einer Lösung die durch die Mischung von 500 mL 2M Schwefelsäurelösung mit 300 mL 4M Schwefelsäurelösung und 200 mL destilliertem Wasser erhalten wird. **4 puncte**
4. 142 Gramm de Chlor reagieren mit Wasserstoff. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion die stattfindet und berechnet die Masse des Chlorwasserstoffes (in Gramm) die sich bildet. **4 puncte**
5. Schreibt die Gesamtgleichung der chemischen Reaktion bei der Elektrolyse der Natriumchloridlösung stattfindet. **3 puncte**

Subiectul E.

1. Berechnet den pH-Wert einer Probe in der die Konzentration der Hydroniumionen $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7} \text{ Mol/L}$ ist. **2 puncte**
2. a. Eine konzentrierte NH_3 Lösung reagiert mit einer konzentrierten HCl Lösung wobei ein weißer Rauch entsteht. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion die stattfindet. **2 puncte**
b. Berechnet die Menge (in Mol) gasförmiger HCl die notwendig ist um stoechiometrisch den Ammoniak zu neutralisieren, der sich in einem 10 Liter Behälter bei 12,3 atm Druck und einer Temperatur von 300K befindet. **2 puncte**
3. a. Schreibt das Paar Säure – konjugierte Base folgender chemischer Arten: NO_3^- , NH_4^+ . **2 puncte**
b. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion die zwischen einer schwachen Säure und einer starken Base stattfindet. **2 puncte**
4. Berechnet das Massenverhältnis in der sich zwei Lösungen mischen: eine 10% Lösung (I) mit der Konzentration in Massenprozenten und einer 50% Lösung (II) mit der Konzentration in Massenprozenten um eine 20% Lösung (III) mit der Konzentration in Massenprozenten, zu erhalten. **3 puncte**
5. Bestimmt in welcher Art sich die Löslichkeit des $\text{CO}_{2(g)}$ im Wasser in folgenden Fällen verändert (steigt/ fällt):
 - a. Steigen der Temperatur;
 - b. Steigen des Drucks. **2 puncte**

Atommassen: H- 1; O-16; S- 32; Cl- 35,5.
molare Gaskonstante: $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm/ Mol}\cdot\text{K}$.

SUBIECTUL al III-lea

(30 de puncte)

Subiectul F.

Methan (CH_4) ist einer der am meisten benützten Brennstoffe.

1. Schreibt die Gleichung der chemischen Reaktion der Verbrennung des Methans (CH_4), wenn sich durch die Reaktion Kohlendioxid und Wasser bilden. **2 puncte**

2. Berechnet die Wärmemenge (in kJ) die bei der Verbrennung von 2240 L Methan (n.B.) freigesetzt wird, wenn bekannt ist dass die Verbrennungsenthalpie $\Delta_c H_{\text{CH}_4(\text{g})}^0 = -50,9 \text{ kJ/ Mol}$ beträgt. **4 puncte**

3. Berechnet die Wärmemenge (in J) die durch Abkühlen von 200g Wasser von $t_1 = 98^\circ\text{C}$ zu $t_2 = 28^\circ\text{C}$ freigesetzt wird ($c_{\text{Wasser}} = 4,18 \text{ J/ g}\cdot\text{K}$). Man nimmt an dass keine Wärmeverluste vorkommen. **4 puncte**

4. Berechnet die Enthalpieveränderung der chemischen Reaktion: $\text{NO}_{(\text{g})} + [\text{O}]_{(\text{g})} \rightarrow \text{NO}_{2(\text{g})}$, wenn man folgende thermochemische Daten benützt:

a. $\text{NO}_{(\text{g})} + \text{O}_{3(\text{g})} \rightarrow \text{NO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})} \quad \Delta H_1 = -199 \text{ kJ,}$

b. $\text{O}_{3(\text{g})} \rightarrow 1,5 \text{ O}_{2(\text{g})} \quad \Delta H_2 = -142 \text{ kJ,}$

c. $\text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow 2[\text{O}]_{(\text{g})} \quad \Delta H_3 = 495 \text{ kJ.}$ **3 puncte**

5. Ordnet die Moleküle folgender Stoffe: $\text{SO}_{2(\text{g})}$, $\text{NO}_{(\text{g})}$, nach ihrer Stabilität und begründet die gewählte Ordnung wenn man folgende thermochemische Daten kennt: $\Delta_f H_{\text{SO}_{2(\text{g})}}^0 = -297 \text{ kJ/ Mol;}$

$\Delta_f H_{\text{NO}_{(\text{g})}}^0 = 90,29 \text{ kJ/ Mol.}$ **2 puncte**

Subiectul G1. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL I)

Die Gleichung der chemischen Reaktion der Oxidierung des Ammoniaks in Gegenwart von Platin ist: $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Pt}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}.$

1. Bestimmt die Rolle des Platins in dieser Reaktion. Bestimmt ob die Gegenwart des Platins die Ausbeute der Reaktion verändert. **2 puncte**

2. Schreibt die Aufteilung der Elektronen in der Elektronenhülle des Elementes mit der Kernladung +7. **2 puncte**

3. Modeliert die Bildung des Ammoniumiones aus Stickstoff und Wasserstoff, wenn man die chemischen Symbole der Elemente und Punkte für Elektronen benützt. Bestimmt die Art der chemischen Bindungen im diesem Ion. **4 puncte**

4. Berechnet die Masse des Amoniaks (in Gramm) welche 9 Gramm Wasserstoff enthält. **3 puncte**

5. Bestimmt die Molekülanzahl die sich in:

a. 3 kg NO ;

2 puncte

b. 0,1 kmol O_2 befindet.

2 puncte

Subiectul G2. (OBLIGATORIU PENTRU NIVEL II)

Für die Reaktion: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ kennt man die Konzentrationen der Gleichgewichtskomponenten $[\text{NH}_3] = 1 \text{ mol/ L}$, $[\text{H}_2] = 2 \text{ mol/ L}$, $[\text{N}_2] = 1 \text{ mol/ L}$. Berechnet den Wert der Gleichgewichtskonstante (K_c). **4 puncte**

2. Bestimmt die Richtung in die sich das chemische Gleichgewicht: $\text{N}_{2(\text{g})} + 3\text{H}_{2(\text{g})} \rightleftharpoons 2\text{NH}_{3(\text{g})}$ in folgenden Situationen im Gleichgewicht verschiebt:

a. der Druck fällt;

1 punct

b. man entfernt $\text{H}_{2(\text{g})}$ aus dem System.

1 punct

3. Für die Reaktion: $2\text{N}_2\text{O}_{5(\text{g})} \rightarrow 4\text{NO}_{2(\text{g})} + \text{O}_{2(\text{g})}$ wurden folgende experimentelle Daten bestimmt:

t (Min)	0	1	2	3
$[\text{N}_2\text{O}_5] \text{ Mol/ L}$	1	0,705	0,497	0,349

Berechnet die mittlere Verbrauchsgeschwindigkeit des N_2O_5 (in Mol/ L·Min) für die Zeitspanne 0-3 Minuten. **3 puncte**

4. Ordnet die Formeln der Säuren in HF, HNO_2 , HCN steigender Reihenfolge der Azidität wenn folgende Daten aus der Tabele bekannt sind. Begründet die Antwort: **4 puncte**

Säure	HF	HNO_2	HCN
K_a	$6,7 \cdot 10^{-4}$	$4,5 \cdot 10^{-4}$	$7,2 \cdot 10^{-10}$

5. Schreibt die chemische Gleichung die folgende Aussage begründet: "Eisen hat eine größere Oxidationstendenz als Kupfer". **2 puncte**

Atomzahlen: H- 1; N- 7. Atommassen: H- 1; N- 14; O- 16.

Avogadrozahl: $N_A = 6,022 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, Molvolumen $V = 22,4 \text{ L/ Mol}$.

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), $c_M = 2,2 \text{ moli/L}$ 4 p
4. scrierea ecuației reacției chimice dintre hidrogen și clor 2 p
raționament corect (1p), calcule (1p), $m_{\text{HCl}} = 146 \text{ g}$ 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), $\text{pH} = 7$ 2 p
2. a. scrierea ecuației reacției chimice dintre amoniac și acid clorhidric 2 p
b. raționament corect (1p), calcule (1p); $n_{\text{NH}_3} = 5 \text{ moli}$; $n_{\text{HCl}} = 5 \text{ moli}$ 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 $m_{s1} : m_{s2} = 3 : 1$ 3 p
5. indicarea modului în care se modifică (crește/ scade) solubilitatea $\text{CO}_{2(g)}$ 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 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**