

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII**

**CENTRUL NAȚIONAL DE DEZVOLTARE A  
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI PROFESIONAL ȘI TEHNIC**

Anexa nr. ----- la OMEC nr. .... /.....

# **CURRICULUM**

**pentru**

**clasa a IX-a**

**ÎNVĂȚĂMÂNT LICEAL - FILIERA TEHNOLOGICĂ**

**Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ**

**2025**

## GRUPUL DE LUCRU:

<b>LAZĂR LILIANA</b>	Conf. univ. dr.ing. Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, Facultatea de Inginerie Chimică și Protecția Mediului „Cristofor Simionescu”
<b>POPESCU ANTOANELA</b>	Conf. univ, Universitatea Ovidius, Facultatea de Farmacie, Constanța
<b>TIRPAN DOINIȚA ROXANA</b>	Șef lucrări, Universitatea Ovidius, Facultatea de Științe Aplicate și Inginerie, Constanța
<b>CHIRIȚĂ CORINA VIOLETA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Municipiul Ploiești
<b>CREȚU CRISTIANA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, Pitești
<b>IȘFAN LILIANA</b>	Dr. ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Costin D. Nenițescu”, București
<b>MANOLE LIVIA AURORA</b>	ing., prof. grad didactic I, Colegiul Tehnic „Lazăr Edeleanu”, Municipiul Ploiești
<b>RĂDULESCU AXENIA</b>	Dr. ing., prof. grad didactic I, Palatul Copiilor Râmnicu Vâlcea, Vâlcea

### Coordonator Științific:

<b>SILAGHI DUMITRESCU RADU LUCIAN</b>	<b>Prof. univ. dr., Universitatea Babeș Bolyai, Facultatea de Chimie și Inginerie chimică, Cluj Napoca, Cluj</b>
<b>SILVESTRU CRISTIAN SORIN</b>	<b>Prof. emerit, Universitatea Babeș Bolyai, Facultatea de Chimie și Inginerie chimică, Cluj Napoca, Cluj</b>

### Coordonare C.N.D.I.P.T.:

<b>DANA CARMEN STROIE</b>	<b>Responsabil CNDIPT</b>
<b>CARMEN GHEORGHİȚA MUȘAT</b>	<b>Responsabil GLC domeniul de pregătire profesională</b>

## NOTĂ DE PREZENTARE

Curriculum-ul pentru clasa a IX-a, domeniul de pregătire profesională Chimie industrială, cuprinde planul de învățământ, elaborat în conformitate cu prevederile OMEC nr. 4350/2025 care aprobă planurile-cadru pentru ciclul liceal – învățământ cu frecvență zi și programa școlară proiectată astfel încât să asigure dobândirea rezultatelor învățării prevăzute în Standardele de pregătire profesională SPP aprobate prin Ordinul ministrului educației naționale nr. 4121/2016.

Organizarea conținuturilor a fost concepută astfel încât, prin corelarea dintre pregătirea teoretică de specialitate și pregătirea practică de specialitate, să fie susținută dobândirea progresivă și coerentă a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor prevăzute în SPP pentru domeniul de pregătire profesională Chimie industrială.

Proiectarea curriculumului pentru clasa a IX-a, împreună cu alocările orare pentru modulele din planul de învățământ a fost realizată astfel încât să permită asigurarea celor două tipuri de ieșiri: absolvenți care finalizează trei ani de studiu, cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 3 CNC, respectiv absolvenți care finalizează întreg parcursul liceal (4 ani de studiu), cu posibilitatea de certificare a calificărilor profesionale de nivel 4 CNC și înscrierea la examenul național de bacalaureat.

Acest curriculum se aplică pentru calificările corespunzătoare domeniului de pregătire profesională **CHIMIE INDUSTRIALĂ:**

**NIVEL 4 CNC**

1. Tehnician chimist de laborator
2. Tehnician în chimie industrială

**NIVEL 3 CNC:**

1. Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei
2. Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor
3. Operator industria chimică anorganică
4. Operator industria chimică organică
5. Operator industria de medicamente și produse cosmetice
6. Operator industria de prelucrare a țiteiului și petrochimie

**Nivelul de calificare conform Cadrului național al calificărilor – 3 / 4**

**Corelarea dintre unitățile de rezultate ale învățării și module:**

<b>Nivelul CNC</b>	<b>Unitatea de rezultate ale învățării – tehnice generale (URI)</b>	<b>Denumire modul</b>
<b>3 și 4</b>	<b>URÎ 1</b> Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică	<b>MODUL I</b> Materii prime și materiale din industria chimică
<b>3 și 4</b>	<b>URÎ 2</b> Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică	<b>MODUL II</b> Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

**PLAN DE ÎNVĂȚĂMÂNT**  
**Clasa a IX-a**  
**Învățământ liceal – filiera tehnologică**  
**Aria curriculară Tehnologii**

**Domeniul de pregătire profesională: CHIMIE INDUSTRIALĂ**

**Curriculum de specialitate (CS): pregătire teoretică de specialitate și pregătire practică săptămânală**

**Modul I. Materii prime și materiale din industria chimică**

<b>Total ore /an:</b>	<b>180</b>
<b>din care: Pregătire teoretică</b>	<b>60</b>
<b>Laborator</b>	<b>120</b>
<b>Instruire practică</b>	<b>-</b>

**Modul II. Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**

<b>Total ore /an:</b>	<b>120</b>
<b>din care: Pregătire teoretică</b>	<b>60</b>
<b>Laborator</b>	<b>-</b>
<b>Instruire practică</b>	<b>6</b>

**Total ore/an = 10 ore/săpt. x 30 săptămâni = 300 ore**

**Curriculum la decizia elevului din oferta școlii (CDEOS)**

**Stagii de pregătire practică \***

**Total ore/an: 150**

**Total ore /an = 5 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 150 ore/an**

**Curriculum pentru aprofundare și inserție profesională\*\***

**Total ore / an 30**

**Total ore /an = 1 săpt. x 5 zile x 6 ore /zi = 30 ore/an**

**TOTAL GENERAL: 480 ore/an**

**Notă:**

În clasa a IX-a, stagiul de pregătire practică se desfășoară în atelierele de la școală/la operatorul economic/instituția publică parteneră. Denumirea și conținutul modulului/modulelor vor fi stabilite de către unitatea de învățământ în parteneriat cu operatorul economic/instituția publică parteneră, cu avizul inspectoratului școlar.

\* Curriculumul asociat stagiilor de pregătire practică este parte a CDEOS și este elaborat de unitatea de învățământ, în parteneriat cu operatorii economici/autoritățile administrației publice locale, pentru adaptarea formării profesionale a elevilor la nevoile locale ale pieței muncii. Din numărul total anual de ore ale stagiilor de pregătire practică se poate aloca, după caz, la decizia unității de învățământ, în consultare cu operatorii economici parteneri, un număr de 0 – 60 ore pentru discipline de cultură generală și/sau module de specialitate, pentru activități de acomodare/învățare remedială/pregătirea examenului de bacalaureat.

\*\* Curriculum-ul pentru aprofundare și inserție profesională reprezintă 30 de ore/an de studiu care se alocă de unitatea de învățământ, cu consultarea elevilor, din oferta dezvoltată în parteneriat cu operatorii economici /autoritățile administrației publice locale și care pot fi utilizate pentru stagii de pregătire practică sau pentru disciplinele de cultură generală, în vederea dobândirii rezultatelor învățării necesare inserției pe piața muncii.

## MODUL I: MATERII PRIME ȘI MATERIALE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

### • Notă introductivă

Modulul „Materii prime și materiale din industria chimică”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal, tehnologic și tehnologic dual, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **180 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **120 ore/an** – laborator tehnologic

Modulul „Materii prime și materiale din industria chimică” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 sau 4, din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structură modul

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 1. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ȘI A MATERIALELOR AUXILIARE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
1.1.1.	1.2.1. 1.2.2. 1.2.3. 1.2.4. 1.2.16.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	Noțiuni introductive: <ul style="list-style-type: none"><li>• Materie primă, produs finit, materiale auxiliare.</li><li>• Flux tehnologic, schemă tehnologică, simboluri convenționale ale utilajelor.</li></ul>
1.1.2. 1.1.3. 1.1.4.	1.2.5. 1.2.6. 1.2.7. 1.2.8. 1.2.9 1.2.10. 1.2.11. 1.2.12. 1.2.13. 1.2.14. 1.2.15. 1.2.16.	1.3.1. 1.3.2. 1.3.3.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materii prime și materiale pentru industria chimică<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Materii prime naturale anorganice: minereuri, apă, aer</li><li>✓ Materii prime naturale organice: lemn, cărbune, țitei, gaze naturale</li></ul></li><li>• Materiale auxiliare: apă, abur</li><li>• Criterii de clasificare a materiilor prime în funcție de<ul style="list-style-type: none"><li>✓ origine;</li><li>✓ stare de agregare;</li><li>✓ compoziție.</li></ul></li><li>• Metode de analiză a materiilor prime din industria chimică.<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Instrumente și aparatură de laborator.</li><li>✓ Prelevarea probelor (gazoase, lichide, solide).</li><li>✓ Pregătirea probelor de materii prime pentru determinări fizice. Mărunțire, încălzire și răcire,</li></ul></li></ul>

			<p>dizolvare, precipitare, decantare, filtrare, evaporare (definirea operației, ustensile, mod de lucru, factori care influențează operația).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proprietăți ale materiilor prime : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ minereuri: compoziție, conținut în substanțe utile, puritate, densitate</li> <li>✓ apa : gust, miros, temperatură, culoare, pH, cantitate de suspensii, densitate</li> <li>✓ aer: compoziția aerului</li> <li>✓ lemn: compoziție, umiditate, densitate, putere calorifică</li> <li>✓ cărbune: compoziție, umiditate, conținut de cenușă, putere calorifică</li> <li>✓ țiței: aspect, culoare, densitate, vâscozitate</li> <li>✓ gaze naturale: compoziție, putere calorifică</li> <li>✓ biomasa: tipuri, compoziție, biodegradabilitate</li> </ul> </li> <li>• Determinarea unor proprietăți ale materiilor prime din industria chimică: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ minereuri: compoziție, puritate, densitate, densitate pentru soluții saline</li> <li>✓ apa: gust, miros, temperatură, culoare, pH, cantitate de suspensii, densitate</li> <li>✓ lemn: umiditate, densitate</li> <li>✓ cărbune: umiditate, conținut de cenușă</li> <li>✓ țiței: aspect, densitate, vâscozitate</li> </ul> </li> <li>• Procedee de prelucrare a materiilor prime din industria chimică: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Procedee de prelucrare a minereurilor: concentrarea prin flotație</li> <li>✓ Procedee de tratare a apei: purificarea apei (sedimentare, decantare, limpezire cu coagulanți, filtrare), dedurizarea apei, demineralizarea apei</li> <li>✓ Procedee de prelucrare a lemnului: distilarea uscată</li> <li>✓ Procedee de prelucrare a cărbunilor: cocsificarea</li> <li>✓ Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid (principiul proceselor, scheme bloc, produse obținute)</li> <li>✓ Procedee de prelucrare a biomasei: producerea energiei, producerea combustibililor</li> </ul> </li> <li>• Utilizările materiilor prime : <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ minereuri (calcar, pirită, bauxită, sare gemă), metale, compuși anorganici</li> <li>✓ apa: mediu de reacție, reactant, solvent, agent termic, alimentație, irigații</li> <li>✓ aer: materie primă pentru oxigen, azot, agent de transport</li> <li>✓ lemn: combustibil, fabricarea celulozei</li> <li>✓ cărbuni: combustibil, cocs</li> <li>✓ țiței: carburanți, lubrifianți</li> <li>✓ gaze naturale: gaz de sinteză, combustibil</li> <li>✓ biomasa: materie primă pentru fabricarea biocombustibililor și pentru producerea energiei</li> </ul> </li> </ul>
--	--	--	--

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- manuale școlare;
- softuri educaționale (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- echipament individual de protecție, echipament de lucru;
- aparatură de laborator tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre;
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice;
- utilaje/instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip.

### • **Sugestii metodologice**

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea explică intențiile modului „**Materii prime și materiale din industria chimică**” în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și evaluării rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, însoțindu-le cu definiții (acestea pot fi consultate în alte ghiduri/cursuri), ci oferă exemple minimale, relevante, mai ales acolo unde propunem elemente de noutate (învățare diferențiată, proiecte scurte, evaluare colegială, utilizare responsabilă a digitalului/IA, interconexiuni disciplinare).

În cadrul exemplificărilor, este esențial să cuprindă și pe cele referitoare la exercițiul de descompunere a competențelor specifice în dimensiunile implicite (conținuturi, abilități, atitudini), încurajând și orientând cadrele didactice pentru a supune propriei reflecții acest aspect în contextul lecturii personalizate a programei școlare.

Importanța majoră a atingerii rezultatelor învățării este susținută de pregătirea practică desfășurată în laboratoarele școlare sau la operatorii economici. Este esențială adoptarea unei metodologii de instruire centrată pe elev, care să includă activități de învățare diverse. Aceasta trebuie să țină cont de stilurile unice de învățare ale fiecărui elev și să asigure adaptările necesare pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Conținuturile modului „**Materii prime și materiale din industria chimică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile de vârstă și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modului.

Modulul „**Materii prime și materiale din industria chimică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului instructiv-educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă să se desfășure în laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor din lista minimă de resurse materiale specificată în Standardul de Pregătire Profesională.

Activitățile centrate pe elev vizează creșterea implicării active și a autonomiei elevilor în propria învățare, promovând înțelegerea profundă, colaborarea și reflexia, sub ghidarea profesorului ca facilitator, nu doar ca educator. Accentul se pune pe adaptarea procesului de învățare la nevoile individuale ale elevului, favorizând un mediu de învățare cooperativ, suportiv și bazat pe respect reciproc.

Rezultatele învățării pot fi dobândite prin realizarea mai multor activități de învățare:

- Exercițiul
- Lucrări practice
- Învățarea cu simulatoare didactice
- Activități cu fișe (de documentare, de lucru)

- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Observarea sistematică
- Învățarea prin descoperire
- Studii de caz
- Elaborarea de proiecte
- Activități de lucru în grup/în echipă

Spre exemplificare, colectivul de autori propune un exemplu de aplicare a metodei de predare – învățare “**Metoda brainstorming**” pentru activitatea practică de învățare care vizează următoarele rezultate ale învățării:

1.1.4. Metode de determinare a proprietăților fizice ale materiilor prime din industria chimică

1.2.10. Determinarea caracteristicilor fizice ale apei: temperatura, pH, cantitatea de suspensii

1.2.15. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor fizice ale materiilor prime

1.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

1.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului

1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă

1.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

**Tipul activității:** Activitate practică de învățare finalizată cu brainstorming

**Durată:** 50 de minute

**Scurtă descriere a metodei:**

- Activitatea se va desfășura în laboratorul tehnologic.
- Clasa va fi împărțită în 6 - 7 grupe de elevi, fiecare grupă desemnându-și un lider.
- **Deschiderea sesiunii**

Fiecare grupă de elevi va fi repartizată la un post de lucru din laboratorul tehnologic, dotat cu ustensilele de laborator necesare determinării pH-ului unei probe de apă, diferită pentru fiecare grupă. Elevii vor fi informați cu privire la tema practică pe care o au de executat, iar profesorul va înmâna fiecărui elev fișa de lucru având ca temă determinarea pH-ului apei.

➤ **Perioada de acomodare**

Profesorul va discuta cu elevii conținutul fișei de lucru.

➤ **Partea creativă a brainstormingului**

Pe baza indicațiilor existente în fișa de lucru, fiecare grupă va analiza, din punct de vedere al pH-ului proba de apă primită.

La finalul lucrării practice, fiecare lider va completa pe tablă tabelul cu rezultatele experimentale obținute de către grupa sa, iar pe baza acestora elevii vor trage concluzii referitoare la existența sau nu a unei legături între sursa de proveniență a apei și pH-ul acesteia.

	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	Grupa 4	Grupa 5	Grupa 6
Tipul de apă						
Valoarea medie pH-ului						

După ce elevii au determinat valoarea pH-ului lansați brainstormingul pe diverse teme:

- De ce variază valoarea medie a pH-ului?

- Cine influențează pH-ul?
  - Există sau nu o legătură între sursa de proveniență a apei și pH-ul acesteia?
- Elevii sunt invitați să vină cu idei care se notează pe tablă.  
La final profesorul concluzionează și prezintă rezultatul corect.

## FIȘĂ DE LUCRU

### Determinarea conductivității electrice a apei

#### Determinarea pH-ului apei

##### **1. Scopul lucrării:**

Determinarea pH-ului unei probe de apă.

##### **2. Principiul metodei**

pH-ul sau potențialul de hidrogen este o măsură a acidității sau alcalinității unei soluții, bazată pe concentrația ionilor de hidrogen. Se exprimă pe o scară de la 0 la 14, unde pH-ul 7 este neutru. Valori mai mici de 7 indică aciditate, în timp ce valori mai mari de 7 indică alcalinitate. pH-ul apelor variază puțin față de pH-ul neutru, datorită prezenței CO<sub>2</sub>, bicarbonaților și carbonaților. Un pH mic sau mare este toxic pentru organismele acvatice. Acesta este parametrul cel mai important pentru evaluarea proprietăților corozive ale unui mediu acvatic, pentru buna desfășurare a procedurilor de tratare a apelor, pentru evaluarea conținutului de plumb al apelor potabile și pentru tratamentul biologic al apelor uzate și al deșeurilor.

Practic pH-ul se poate determina:

- ❖ colorimetric, prin adăugarea unui indicator de pH în proba analizată și compararea acesteia cu o scară de etalonare, ce corespunde unor valori diferite de pH
- ❖ electrometric, prin utilizarea unui pH-metru cu electrozi pH selectivi (electrod de sticlă, electrod de hidrogen).

##### **3. Aparatură și ustensile**

- termometru
- pH-metru
- pahar Berzelius cu capacitatea de 50 – 100 ml

##### **4. Modul de lucru**

- Se măsoară temperatura probei de apă și se calibrează pH-metrul.
- În paharul Berzelius perfect curat se introduc aproximativ 20 – 30 ml probă de apă (astfel încât să acopere electrodul pH-metrului)
- Se spală electrodul pH-metrului cu apă distilată și apoi cu proba de apă, după care se imersează în proba de apă.
- Se menține 10 – 20 de secunde electrodul pH-metrului cufundat în probă, după care se citește valoarea pH-ului pe afișajul electronic al pH-metrului.
- Se notează valoarea pH-ului.
- Se repetă determinarea minim o dată.

##### **5. Interpretarea rezultatelor:**

Se notează valoarea conductivității.

$$\text{pH}_1 = \dots\dots\dots$$

$$\text{pH}_2 = \dots\dots\dots$$

$$\text{pH}_{\text{mediu}} = (\text{pH}_1 + \text{pH}_2) / 2 = \dots\dots\dots$$



## **6. Norme de Securitate și sănătate în muncă**

- Purtarea obligatorie și corectă e echipamentului individual de protecție.
- Utilizarea sticlăriei de laborator nederiorate.
- Utilizarea cu atenție a ustensilelor și aparaturii de laborator.
- Utilizarea cu atenție a instalațiilor cu alimentare de apă și curent electric.

### **• Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea este faza finală a procesului instructive-educativ, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea.

Probele de evaluare (teste) și autoevaluare vor fi concepute sub formă de fișe de observare/autoevaluare sau teste structurate, care includ itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

#### **a. Continuă:**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

#### **b. Finală:**

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- Fișe de observație
- Fișe de lucru
- Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- Eseul
- Referatul științific
- Proiectul
- Activități practice
- Teste docimologice
- Lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca în parcurgerea modulului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modulului.

### Exemplu de activitate de evaluare:

**Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială**

**Clasa: a IX-a**

### **MODUL 1: MATERII PRIME ȘI MATERIALE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ**

**Tema:** Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid

#### **Rezultate ale învățării vizate:**

*Cunoștințe:*

1.1.3. Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora

*Abilități:*

1.2.3. Utilizarea simbolurilor convenționale ale utilajelor în reprezentarea unui proces tehnologic din industria chimică

1.2.6. Descrierea unor procese tehnologice de prelucrare a materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică

1.2.7. Prezentarea importanței produselor rezultate prin prelucrarea materiilor prime din industria chimică

1.2.11. Prezentarea caracteristicilor materiilor prime naturale organice

#### **Mod de organizare a activității/clasei:**

- Individual

#### **Resurse materiale:**

- fișa de evaluare

### **FIȘĂ DE EVALUARE**

<b>Tema:</b> Procedee de prelucrare a țițeiului: distilare atmosferică și distilare în vid	
<b>Obiectivul activității:</b> <i>Evaluarea rezultatelor învățării dobândite de elev cu privir la caracterizarea proceselor de prelucrare a țițeiului, identificarea utilajelor și produselor rezultate din instalație, precizarea utilizărilor produselor</i>	
<b>Numele elevului:</b>	
Data:	Timp de lucru: <b>30 de minute</b>

#### **Lucrați individual!**

Completați fișa de evaluare!

**Notă:** Se acordă 10 puncte din oficiu.

**1.** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:

**40 de puncte**

Zăcămintele de țiței sunt însoțite de gaze și .....(1)..... sărată.

Țițeiul este un produs natural, de natură .....(2)....., cu o compoziție chimică foarte complexă, cu miros caracteristic, culoare .....(3)..... până la negru și uleios la pipăit.

Pentru obținerea combustibililor lichizi (benzine, motorine) și a uleiurilor lubrifiante, țițeiul este supus .....(4)....., întâi la presiune .....(5)..... și apoi în vid.

Datorită diferențelor mari ce există între temperaturile de.....(6)..... ale hidrocarburilor din țiței, acestea se pot separa ușor în fracții de hidrocarburi, prin distilare.

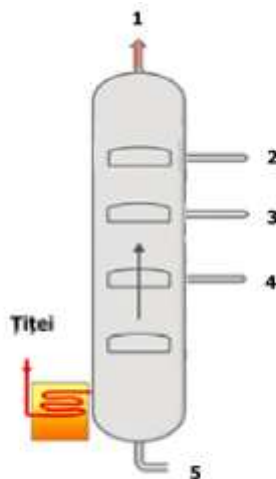
Pentru obținerea combustibililor lichizi (benzine, motorine) și a uleiurilor lubrifiante țițeiul este supus unei prelucrări .....(7)..... care constă într-o distilare la presiunea atmosferică urmată de o distilare în vid.

Pentru a mări randamentul în combustibili .....(8)....., fracțiunile grele de la distilarea atmosferică și în vid sunt supuse unor procese termice și catalitice care constituie prelucrarea .....(9)..... a țițeiului.

Fracțiunile de hidrocarburi obținute la distilarea în vid a păcurii se culeg în funcție de indicii de .....(10)....., nu în funcție de temperatura de fierbere.

2. În imaginea de mai jos sunt reprezentate două utilaje ce fac parte din schema instalației de distilare atmosferică a țițeiului.

**50 de puncte**



- Identificați cele două utilaje din imagine.
- Enumerați produsele care se obțin în instalația din care fac parte cele două utilaje, notate în imagine cu 1, 2, 3, 4, 5.
- Precizați produsele obținute prin distilarea în vid a produsului notat în imagine cu 5.
- Prezentați utilizările atât a produselor obținute, notate în imagine cu 1, 2, 3, 4, cât și a rezidului obținut la distilarea în vid.

### BAREM DE EVALUARE ȘI DE NOTARE

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

#### 1. 40 de puncte (10x4 puncte)

- (1) – apă
- (2) – organică
- (3) – brună
- (4) – distilării
- (5) – atmosferică
- (6) – fierbere
- (7) – primare
- (8) – superiori
- (9) – secundară
- (10) – vâscozitate

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

## **2. 50 de puncte**

### **a. 8 puncte**

Identificarea a celor două utilaje din imagine:

- cuptor tubular / preîncălzitor
- coloană de distilare

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **b. 20 de puncte**

Enumerarea produselor care se obțin în instalația din care fac parte cele două utilaje:

- 1 – gaze,
- 2 – benzine,
- 3 – petroluri,
- 4 – motorine,
- 5 – păcură.

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

### **c. 16 puncte**

precizarea produselor obținute prin distilarea în vid:

- motorină grea
- ulei ușor
- ulei mediu
- ulei greu
- reziduu (semigudron/gudron)

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

### **d. 6 puncte**

Prezentarea utilizărilor produselor obținute:

- Gaze: materie primă în industria chimică
- Benzine: carburanți
- Petroluri: carburanți pentru motoarele cu reacție
- Motorine: carburanți pentru motoarele Diesel
- Păcură: materie primă pentru obținerea uleiurilor minerale
- Reziduu obținut la distilarea în vid: materie primă pentru obținerea bitumului

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 1 punct.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte*

## MODUL II: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ

### • Notă introductivă

Modulul „Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică”, componentă a ofertei educaționale (curriculare) pentru calificări profesionale din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială*, face parte din cultura de specialitate și pregătirea practică săptămânală aferente clasei a IX-a, învățământ liceal, tehnologic și tehnologic dual, filiera tehnologică.

Modulul are alocat un număr de **120 ore/an**, conform planului de învățământ, din care :

- **60 ore/an** – instruire practică

Modulul „Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică” este centrat pe rezultate ale învățării și vizează dobândirea de cunoștințe, abilități și atitudini necesare angajării pe piața muncii în una din ocupațiile specificate în SPP-urile corespunzătoare calificărilor profesionale de nivel 3 sau 4, din domeniul de pregătire profesională *Chimie industrială* sau în continuarea pregătirii într-o calificare de nivel superior.

### • Structură modul

#### Corelarea dintre rezultatele învățării din SPP și conținuturile învățării

URÎ 2. EXPLOATAREA UTILAJELOR MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ			Conținuturile învățării
Rezultate ale învățării (codificate conform SPP)			
Cunoștințe	Abilități	Atitudini	
2.1.1.	2.2.1. 2.2.2. 2.2.3. 2.2.4. 2.2.5. 2.2.6. 2.2.7. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mărimi fizice și unități de măsură               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Mărimi fizice fundamentale și derivate</li> <li>➤ Sisteme de unități de măsură</li> <li>➤ Măsurarea mărimilor fizice</li> <li>➤ Mărimi fizice specifice proceselor din industria chimică și unitățile de măsură corespunzătoare acestora: masa, volumul, densitatea, debitul, presiunea, temperatura, vâscozitatea</li> </ul> </li> <li>• Instrumente de măsurare a mărimilor fizice specifice proceselor din industria chimică               <ul style="list-style-type: none"> <li>- balanțe tehnice și analitice</li> <li>- cilindri gradați</li> <li>- densimetre</li> <li>- debitmetre</li> <li>- manometre</li> <li>- termometre</li> <li>- vâscozimetre</li> </ul> </li> <li>• Interpretarea rezultatelor măsurării mărimilor fizice sub formă de tabele, grafice, diagrame</li> </ul>
2.1.2.	2.2.8. 2.2.9. 2.2.16. 2.2.17.	2.3.1. 2.3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații unitare (definiție, clasificare)</li> <li>• Bilanț de materiale (definiție, clasificare, aplicații numerice simple)</li> </ul>

2.1.3.	2.2.10. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.13. 2.2.14. 2.2.15. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operații și utilaje mecanice</li> <li>➤ Mărunțirea <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiție</li> <li>- gradul de mărunțire</li> <li>- metode de mărunțire</li> <li>- utilaje: concasorul cu cilindri, moara cu bile</li> </ul> </li> <li>➤ Clasarea <ul style="list-style-type: none"> <li>- definiție</li> <li>- utilaje: site și ciururi vibratoare, site și ciururi oscilante, separator pneumatic</li> </ul> </li> <li>➤ Transportul solidelor <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilaje: transportor cu bandă, transportor elicoidal, elevator</li> </ul> </li> <li>➤ La fiecare utilaj se vor studia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele componente</li> <li>- circulația fluxurilor de materiale</li> <li>- principiul de funcționare al utilajului</li> <li>- exploatarea și întreținerea utilajelor specifice</li> <li>- operațiilor mecanice (pornirea utilajelor, supravegherea funcționării utilajelor, oprirea utilajelor, întreținerea utilajelor, incidentele funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor)</li> <li>- instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor mecanice.</li> </ul> </li> </ul>
2.1.4.	2.2.10. 2.2.11. 2.2.12. 2.2.13. 2.2.14. 2.2.15. 2.2.16. 2.2.17. 2.2.18.	2.3.1. 2.3.2.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilaje și operații hidrodinamice</li> <li>➤ Transportul lichidelor <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilaje: sifonul, injectorul, pompa cu piston cu simplu efect, pompa cu membrană, pompa centrifugă monoetajată, pompa rotativă cu roți dințate</li> </ul> </li> <li>➤ Transportul și comprimarea gazelor: <ul style="list-style-type: none"> <li>- compresor centrifugal</li> </ul> </li> <li>➤ Amestecarea materialelor <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilaje: agitatoare mecanice-cu brațe, tip ancoră, tip elice</li> </ul> </li> <li>➤ Separarea amestecurilor eterogene gaz-solid <ul style="list-style-type: none"> <li>- utilaje: ciclon, filtru cu saci</li> </ul> </li> <li>➤ Separarea amestecurilor eterogene lichid-solid <ul style="list-style-type: none"> <li>- sedimentare, decantare, centrifugare, filtrare</li> <li>- utilaje: decantor conic continuu, hidrociclon, filtru presă;</li> </ul> </li> <li>➤ La fiecare utilaj se vor studia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele componente</li> <li>- circulația fluxurilor de materiale</li> <li>- principiul de funcționare al utilajului</li> <li>- exploatarea și întreținerea utilajelor specifice</li> <li>- operațiilor mecanice (pornirea utilajelor, supravegherea funcționării utilajelor, oprirea utilajelor, întreținerea utilajelor, incidentele funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor)</li> <li>- instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă la</li> </ul> </li> </ul>

			exploatarea utilajelor specifice operațiilor mecanice.
--	--	--	--

• **Lista minimă de resurse materiale (echipamente, unelte și instrumente, machete, materii prime și materiale, documentații tehnice, economice, juridice etc.) necesare dobândirii rezultatelor învățării (existente în școală sau la operatorul economic):**

- manuale școlare;
- softuri educaționale specifice domeniului chimie industrială (programe de simulare a funcționării utilajelor);
- echipament individual de protecție, echipament de lucru;
- aparatură pentru laboratorul tehnologic: balanțe, cilindri gradați, densimetre, vâscozimetre, manometre, termometre, debitmetre);
- laborator tehnologic dotat cu utilaje funcționale specifice industriei chimice;
- utilaje/instalații de laborator necesare pentru efectuarea operațiilor de exploatare specifice utilajelor tip.

### • Sugestii metodologice

Sugestiile metodologice au rolul de a sprijini profesorii în aplicarea programei, fără a impune metode unice sau rigide. Acestea explică intențiile programei și a modului „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” în moduri concrete de lucru la clasă și oferă repere pentru organizarea învățării și evaluării rezultatelor învățării, pentru alegerea strategiilor didactice și pentru integrarea conținuturilor și competențelor în practica școlară. Această secțiune are caracter aplicativ, nu teoretic: nu inventariază metode, strategii sau instrumente, însoțindu-le cu definiții (acestea pot fi consultate în alte ghiduri/cursuri), ci oferă exemple minimale, relevante, mai ales acolo unde propunem elemente de noutate (învățare diferențiată, proiecte scurte, evaluare colegială, utilizare responsabilă a digitalului/IA, interconexiuni disciplinare).

În cadrul exemplificărilor, este esențial să cuprindă și pe cele referitoare la exercițiul de descompunere a competențelor specifice în dimensiunile implicite (conținuturi, abilități, atitudini), încurajând și orientând cadrele didactice pentru a supune propriei reflecții acest aspect în contextul lecturii personalizate a programei școlare.

Importanța majoră a atingerii rezultatelor învățării este susținută de pregătirea practică desfășurată în laboratoarele școlare sau la operatorii economici. Este esențială adoptarea unei metodologii de instruire centrată pe elev, care să includă activități de învățare diverse. Aceasta trebuie să țină cont de stilurile unice de învățare ale fiecărui elev și să asigure adaptările necesare pentru elevii cu cerințe educaționale speciale (CES).

Conținuturile modulului „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” trebuie să fie abordate într-o manieră integrată, corelată cu particularitățile de vârstă și cu nivelul inițial de pregătire al elevilor. Numărul de ore alocat fiecărei teme rămâne la latitudinea cadrelor didactice care predau conținutul modulului.

Modulul „**Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică**” are o structură flexibilă, deci poate încorpora, în orice moment al procesului instructiv-educativ, noi mijloace sau resurse didactice. Pregătirea se recomandă să se desfășure în laboratoare tehnologice din unitatea de învățământ, dotate conform recomandărilor din lista minimă de resurse materiale specificată în Standardul de Pregătire Profesională.

Activitățile centrate pe elev vizează creșterea implicării active și a autonomiei elevilor în propria învățare, promovând înțelegerea profundă, colaborarea și reflexia, sub ghidarea profesorului ca facilitator, nu doar ca educator. Accentul se pune pe adaptarea procesului de învățare la nevoile individuale ale elevului, favorizând un mediu de învățare cooperativ, suportiv și bazat pe respect reciproc.

Rezultatele învățării pot fi dobândite prin realizarea mai multor activități de învățare:

- Exercițiul

- Lucrări practice
- Învățarea cu simulatoare didactice
- Activități cu fișe (de documentare, de lucru)
- Problematizarea
- Demonstrația
- Investigația științifică
- Observarea sistematică
- Învățarea prin descoperire
- Studii de caz
- Elaborarea de proiecte
- Activități de lucru în grup/în echipă

Spre exemplificare, pentru o oră de instruire practică, colectivul de autori propune observarea sistematică, care constă în urmărirea atentă de către elevi, sub îndrumarea profesorului, a unor obiecte, aparate, dispozitive și fenomene. Observarea poate fi de scurtă sau lungă durată, individuală sau în grup. Observarea prevede mai multe etape: stabilirea unor sarcini și obiective concrete, intuirea obiectului în ansamblul său, observarea fiecărei părți componente a dispozitivului în parte; consemnarea datelor, observațiilor în fișe de observare. Observarea sistematică dezvoltă gândirea, spiritul de observație, contribuie și la formarea unor calități comportamentale, precum: răbdarea, perseverența, perspicacitatea și imaginația.

### **Tema: Transportul lichidelor - utilaje**

#### **Rezultate ale învățării vizate:**

*Cunoștințe:*

2.1.4. Utilaje și operații hidrodinamice

*Abilități:*

2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.11. Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică

2.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate



**Sarcinile de lucru** pentru această activitate sunt următoarele:

1. Completați fișa de lucru!
2. Comparați observațiile făcute în fișa voastră atât cu cele ale colegilor care au realizat aceeași fișă de lucru ca și voi
3. Faceți corecturile (pe fișele voastre) cu altă culoare pentru a vedea mai bine unde ați greșit.

## **Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială**

**Clasa: a IX-a**

**MODUL 2: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ**

**FIȘĂ DE OBSERVARE**



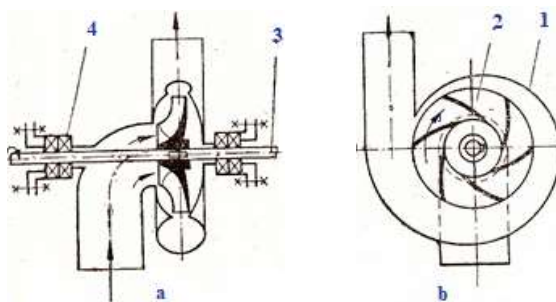
**Nume și prenume elev:**

**Data:**

**Timp de lucru:** 20 de minute

*Lucrați individual!*

**În imaginea de mai jos este reprezentată schema utilajului utilizat pentru transportul fluidelor, pe care îl aveți sub observație la ora de instruire practică:**



a. Scrieți denumirea utilajului reprezentat în schemă.

---

b. Descrieți funcționarea utilajului reprezentat în schemă, precizând și denumirea părților componente ale utilajului notate în imagine cu 1, 2, 3, 4.

---

---

---

---

---

c. Precizați două avantaje și două dezavantaje ale utilizării utilajului din schemă.

---

---

d. Enumerați trei instrucțiuni de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate la exploatarea utilajului reprezentat în schemă.

---

---

---

**• Sugestii privind evaluarea**

Evaluarea este faza finală a procesului instructiv-educativ, prin care profesorul măsoară eficiența întregului proces educativ. Obiectivul său principal este de a determina în ce măsură elevii au dobândit rezultatele învățării stabilite în Standardele de Pregătire Profesională (SPP).

Pe parcursul modulului se va aplica o evaluare formativă continuă, urmând ca la final să se realizeze o evaluare sumativă.

Ca instrumente de evaluare și autoevaluare, se pot utiliza: observarea sistematică a elevilor, proiectul și portofoliul, teme de lucru în clasă, autoevaluarea.

Probele de evaluare (teste) și autoevaluare vor fi concepute sub formă de fișe de observare/autoevaluare sau teste structurate, care includ itemi obiectivi, semiobiectivi și subiectivi.

Evaluarea rezultatelor învățării poate fi:

**a. Continuă:**

- Instrumentele de evaluare pot fi diverse, în funcție de specificul temei, de modalitatea de evaluare – probe orale, scrise, practice – de stilurile de învățare ale elevilor.
- Planificarea evaluării trebuie să se deruleze după un program stabilit, evitându-se aglomerarea mai multor evaluări în aceeași perioadă de timp.
- Va fi realizată de către profesor pe baza unor probe care se referă explicit la cunoștințele, abilitățile și atitudinile specificate în standardul de pregătire profesională.

**b. Finală:**

- Realizată printr-o probă cu caracter integrator la sfârșitul procesului de predare/ învățare și care informează asupra îndeplinirii criteriilor de realizare a cunoștințelor, abilităților și atitudinilor.

Sugerăm următoarele **instrumente de evaluare** continuă:

- a. Fișe de observație
- b. Fișe de lucru
- c. Fișe de autoevaluare/ interevaluare
- d. Eseul
- e. Referatul științific
- f. Proiectul
- g. Activități practice
- h. Teste docimologice
- i. Lucrări de laborator/practice

Propunem următoarele **instrumente de evaluare** finală:

- Proiectul
- Studiul de caz
- Portofoliul
- Testele sumative

Se recomandă ca în parcurgerea modului să se utilizeze atât evaluarea de tip formativ cât și de tip sumativ pentru verificarea atingerii rezultatelor învățării. Elevii vor fi evaluați în ceea ce privește atingerea rezultatelor învățării specificate în cadrul modului.

**Exemplu de activitate de evaluare:**

**Tema: Operații mecanice**

**Rezultate ale învățării vizate:**

*Cunoștințe:*

2.1.3. Utilaje și operații mecanice

*Abilități:*

2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.15. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate

**Tip de evaluare:** sumativă

**Obiective:** Evaluarea rezultatelor învățării dobândite de elev cu privire la:

**1.** Prezentarea operațiilor mecanice



2. Identificarea utilajelor
3. Identificarea părților componente ale utilajelor
4. Descierea modului de funcționare al utilajelor

**Mod de organizare a activității/clasei:**

- Individual

**Resurse materiale:**

- Test de evaluare sumativă

**Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială**

**Clasa: a IX-a**

**MODUL 2: OPERAȚII ȘI UTILAJE MECANICE ȘI HIDRODINAMICE  
DIN INDUSTRIA CHIMICĂ**

**Tema 2: Operații mecanice**



### TEST DE EVALUARE

**Toate subiectele sunt obligatorii.**

**Se acordă 10 puncte din oficiu.**

**Timp de lucru: 50 de minute**

#### SUBIECTUL I

**18 puncte**

**A.**

**6 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 3) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

**1.1. Mărunțirea este o operație care are ca scop:**

**2 puncte**

- a. reducerea dimensiunilor unui material
- b. dizolvarea unui material
- c. reacția unor materiale solide
- d. separarea unor compuși

**1.2. Unul dintre utilajele folosite la transportul materialele solide este:**

**2 puncte**

- a. ejectorul
- b. elevatorul
- c. valțul
- d. ciclonul

**1.3. Separarea amestecurilor eterogene solide se execută cu ajutorul:**

**2 puncte**

- a. concasorului cu cilindri
- b. morii cu bile
- c. ciururilor
- d. melcului

**B.**

**12 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 4.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 4, scrieți, pe foaia cu răspunsuri, cifra corespunzătoare enunțului și notați în dreptul ei litera A, dacă apreciați că afirmația este adevărată, sau litera F, dacă apreciați că afirmația este falsă.

**1. Măcinarea este o metodă de mărunțire.**

**3 puncte**

**2. Gradul de mărunțire este raportul dintre dimensiunea finală a produsului după mărunțire și dimensiunea inițială a acestuia.**

**3 puncte**

**3. Cernerea este o operație de separare mecanică.**

**3 puncte**

**4. Moara cu bile este un utilaj care funcționează continuu.**

**3 puncte**

**SUBIECTUL al II-lea****32 de puncte**

**A.** Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere: **12 puncte**

a. În urma operației de cernere printr-o sită se obțin două fracțiuni ....(1)..... și refuz.

**4 puncte**

b. Deplasarea materialelor solide se realizează cu utilajele denumite .....(2)..... care se folosesc în industria chimică dar și în multe alte activități industriale.

**4 puncte**

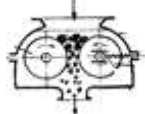


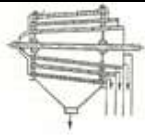
c. Concasorul cu cilindri este un utilaj ce servește la operația de .....(3)..... a materialelor solide.

**4 puncte**

**B.** **20 de puncte**

În coloana **A sunt utilajele** folosite în operațiile mecanice, coloana **B denumirea utilajelor**;

Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, asocierile corecte dintre cifrele din coloana **A** și literele corespunzătoare din coloana **B**.

<i>Coloana A - utilajele</i>	<i>Coloana B - denumirea utilajului</i>
1. 	a. Elevatorul
2. 	b. Ciurul rotativ
3. 	c. Transportorul pneumatic
4. 	d. Concasorul cu cilindri
	e. Moara cu bile

**SUBIECTUL al III-lea****40 de puncte**

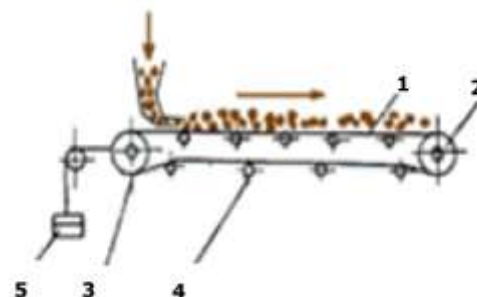
În figura de mai jos este reprezentat schematic un utilaj folosit în una din operațiile mecanice din industria chimică:

a. Denumiți utilajul.

b. Menționați operația mecanică la care este utilizat.

c. Identificați părțile componente ale utilajului notate cu reperele 1-5.

d. Enumerați două incidente funcționale ce pot interveni în exploatarea utilajului.



## BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

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

---

### SUBIECTUL I 18 puncte

#### A. 6 puncte

1 – a; 2 – b; 3 – c;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### B. 12 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 – A; 2 – F; 3 – A; 4 – F;

*Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

---

### SUBIECTUL al II-lea 32 de puncte

#### A. 12 puncte

a. 1 – trecut 4 puncte

b. 2 – transportoare 4 puncte

c. 3 – măcinare 4 puncte

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

#### B. 20 de puncte

1-d 5 puncte

2-e 5 puncte

3-a 5 puncte

4-b 5 puncte

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

---

### SUBIECTUL al III-lea 40 de puncte

a. Transportorul bandă 5 puncte

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

b. Transportul materialelor solide 2 puncte

*Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

c. 5 puncte

1-banda transportoare 5 puncte

2-tambur de acționare 5 puncte

3-tambur de întindere 5 puncte

4-role de susținere 5 puncte

5-contragreutate 5 puncte

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.*

d. 4 puncte

- Zgomote și vibrații 4 puncte

- Consum mare de energie electrică 4 puncte

*Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.*

*Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 punct*