

# AUXILIAR CURRICULAR

pentru diferențierea predării și a evaluării și  
pentru sprijin și adaptare curriculară

**CLASA a IX-a**

DOMENIUL: Chimie Industrială

CALIFICAREA: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor

NIVELUL: 3

**MODULUL III CDL: Inițiere în tehnologia de fabricare a polimerilor**

**Autor: prof.dr.ing. Filip Marinela Lidia**

**Consultant: ing.Ilea Sandu - SC Vernicolor SRL**

**2023**

## CUPRINS

<b>I. Introducere</b>	<b>pagina 3</b>
▪ Competențe	pagina 4
▪ Obiective	pagina 5
<b>II. Materiale de referință</b>	<b>pagina 6</b>
▪ Fișe de documentare	pagina 6
• Fișe de lucru	pagina 8
• Fișe de conspect	pagina 11
▪ Glosar	pagina 13
<b>III. Activități pentru elevi</b>	<b>pagina 15</b>
▪ Fișă de descriere a activităților	pagina 15
▪ Fișă pentru înregistrarea progresului elevului	pagina 16
▪ Fișă de feedback a activității	pagina 18
▪ Plan de acțiune	pagina 19
▪ Activități - exerciții	pagina 20
<b>IV. Soluții și sugestii metodologice</b>	<b>pagina 30</b>
▪ Soluțiile exercițiilor	pagina 30
▪ Sfaturi pentru proiectarea unei lecții reușite	pagina 34
▪ Îndrumări privind modalitățile de evaluare	pagina 35
▪ Importanța realizării unui portofoliu	pagina 36
<b>V. Bibliografie</b>	<b>pagina 37</b>

## I. INTRODUCERE

Prezentul material se adresează profesorilor și elevilor de Învățământul profesional, nivelul 3, clasa a IX-a, domeniul: Chimie industrială, calificarea: Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor

Auxiliarul de lucru are drept scop orientarea activității profesorului și stimularea creativității lui, cuprinzând informații ce vin în sprijinul acestuia atât pentru *diferențierea predării și a evaluării cât și pentru sprijin și adaptare curriculară*.

Învățarea diferențiată presupune adaptarea procesului instructiv educativ la potențialitățile individuale, la ritmul și stilul de învățare al elevului, la interesele și abilitățile fiecăruia.

Organizarea diferențiată a predării - învățării - evaluării la clasă ar trebui să fie o practică incluzivă normală în fiecare sală de clasă pentru că:

- elevii învață în ritmuri diferite;
- elevii au stiluri de învățare diferite;
- cadrele didactice trebuie să asigure valorizarea potențialului fiecărui elev;

Prin conținuturi, auxiliarul curricular dorește să realizeze o mai bună motivare a elevului și o creștere a interesului acestuia pentru cunoștințele și abilitățile ce se formează în domeniul tehnic.

Materialul cuprinde competențe vizate și obiective urmărite pe parcursul derulării modulului, materiale de referință, teste de evaluare, exemple de fise de documentare, activități care au la bază învățarea centrată pe elev, activități interactive de complexități diferite, indicii pentru întocmirea portofoliului elevului, fișe de descriere a activităților, fișe de progres, exemple rezolvate de exerciții și probleme și alte materiale pe care o să le descoperiți citind acest auxiliar curricular.

Activitățile, exercițiile, experimentele propuse și rezolvate urmăresc atingerea criteriilor de performanță în condițiile de aplicabilitate descrise în *Standardele de Pregătire Profesională și în Curriculum* în vederea evaluării competențelor din unitățile de competență.

Acest auxiliar curricular are la bază Standardul de Pregătire Profesională și Curriculumul pentru nivelul 3 de calificare, clasa a IX-a, domeniul de pregătire: Chimie industrială.

## UNITĂȚI DE REZULTATE ALE ÎNVĂȚĂRII (URÎ) CORELATE CU UNITĂȚILE DE COMPETENȚĂ/ COMPETENȚE SPECIFICE

*Competențele cheie, vizate prin standardul de pregătire profesională sunt integrate în unitățile de rezultate ale învățării tehnice generale sau specializate, pentru fiecare unitate de rezultate ale învățării.*

### **URÎ 1. Pregătirea materiilor prime și a materialelor auxiliare din industria chimică pentru fabricarea polimerilor**

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

*1.2.4. Utilizarea documentației tehnologice pentru stabilirea importanței unui proces tehnologic din industria chimică*

*1.2.15. Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor fizice ale materiilor prime naturale*

*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*

### **URÎ 2. Exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică**

*2.2.4. Calculul unor mărimi tehnice aplicând relațiile matematice ce stau la baza definirii acestora*

*2.2.6. Măsurarea corectă, în condiții de siguranță, a mărimilor fizice utilizând instrumente de măsurare*

*2.2.7. Raportarea rezultatelor obținute prin operații de măsurare a mărimilor fizice cu ajutorul aplicațiilor IT*

*2.2.9. Citirea unei scheme de funcționare a utilajelor specifice industriei chimice*

*2.2.16. Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la decantor, filtru)*

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

*2.2.18. Comunicarea/ Raportarea rezultatelor activităților*

*2.3.1. Colaborarea, la locul de muncă, cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice locului de muncă*

## OBIECTIVE

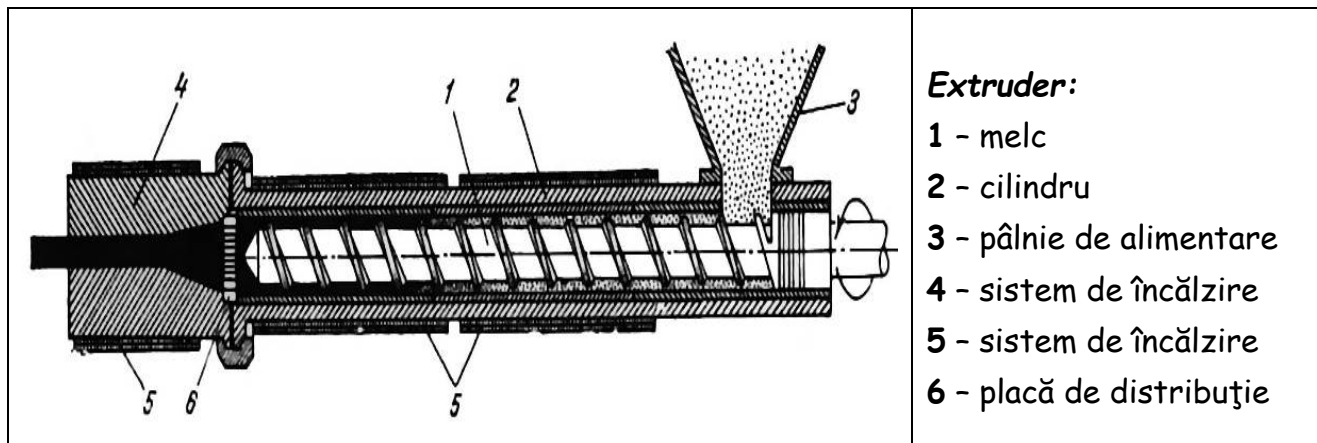
După parcurgerea acestor unități de competență, elevii vor fi capabili să:

- ✚ identifice materiile prime și auxiliare la prelucrarea polimerilor
- ✚ enumere operațiile de pregătire a materiilor prime și materialelor auxiliare
- ✚ descrie operațiile de pregătire a materiilor prime și materialelor auxiliare
- ✚ identifice părțile componente ale utilajelor de pregătire a materiilor prime și materialelor auxiliare
- ✚ enumere procedeele generale de prelucrare a polimerilor
- ✚ explice rolul materialelor auxiliare în procesele de prelucrare a polimerilor
- ✚ indice produsele obținute prin prelucrarea polimerilor
- ✚ precizeze elementele constructive ale utilajelor de prelucrare polimeri
- ✚ execute operația de finisare și ambalare respectând instrucțiunile specifice
- ✚ inscripționeze ambalajele conform standardelor
- ✚ utilizeze echipamentul de protecție a muncii adecvat lucrului la prelucrarea polimerilor
- ✚ respecte procedurile de securitate a muncii și protecție a mediului specifice prelucrării polimerilor
- ✚ demonstreze că își pot însuși și să adapteze limbajul specific la subiectul discuției
- ✚ identifice propriile sarcini, să formuleze întrebări și să explice relația dintre sarcinile proprii și sarcinile celorlalți membri ai echipei.

## II. MATERIALE DE REFERINȚĂ

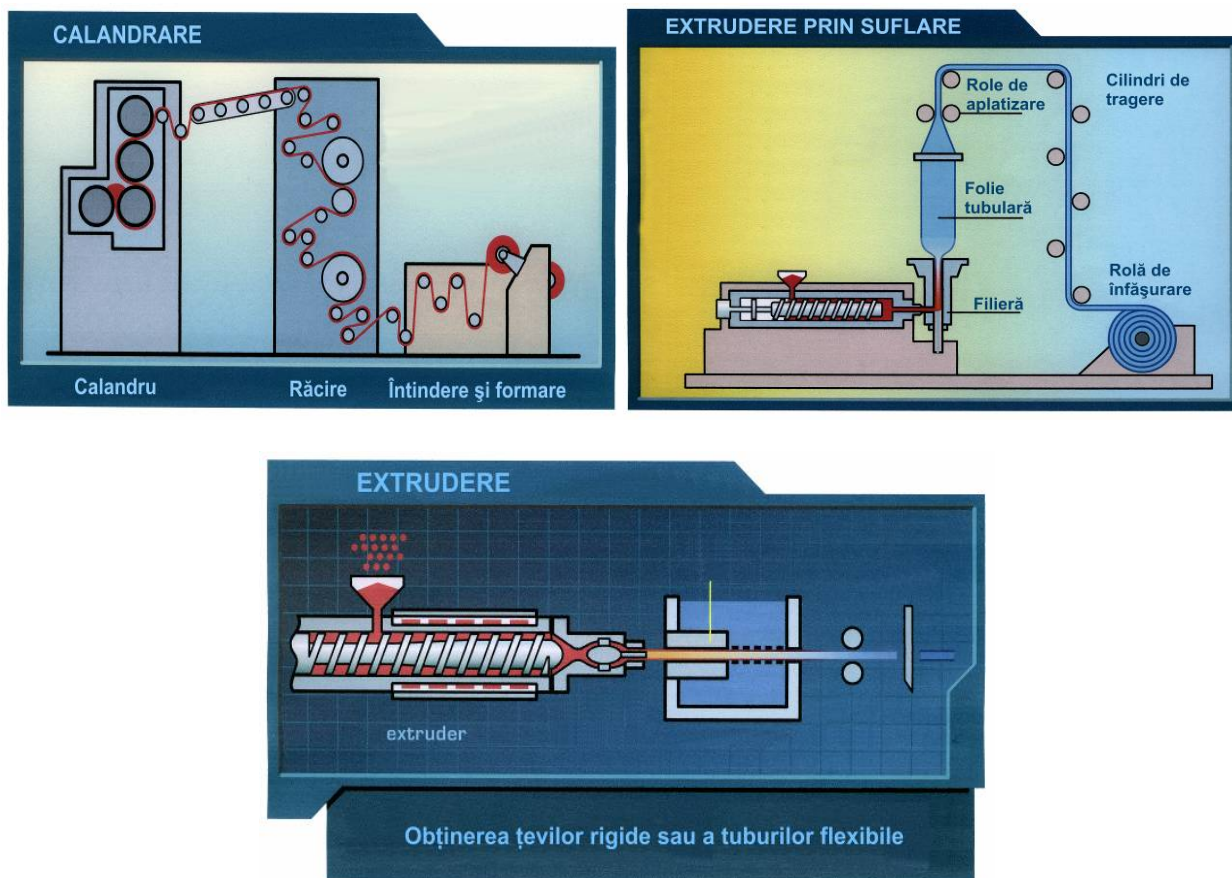
### FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR. 1

#### EXTRUDERUL



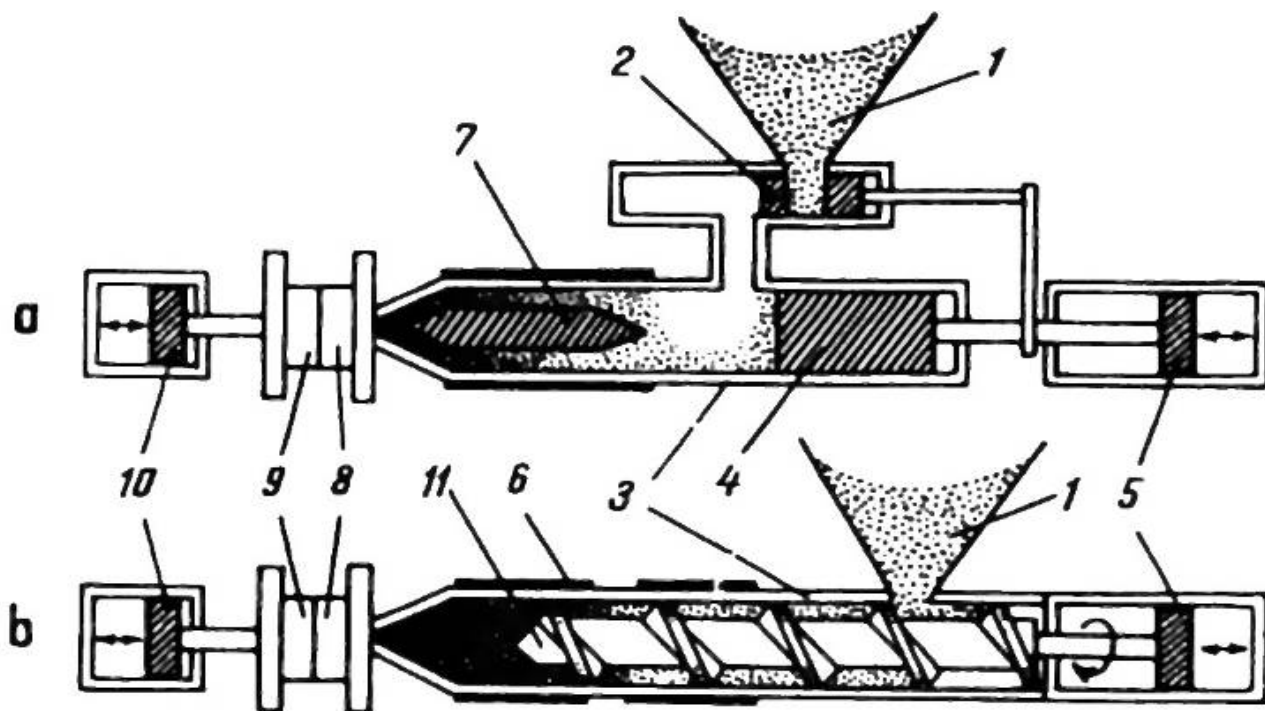
### FIȘĂ DE DOCUMENTARE NR. 2

#### OPERAȚII DE PRELUCRARE A POLIMERILOR



FIȘA DE DOCUMENTARE NR. 3

MAȘINI DE INECȚIE



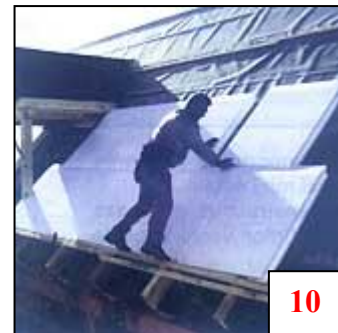
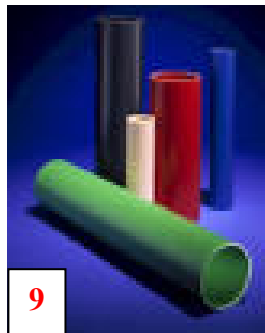
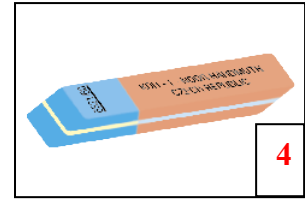
Mașini de inecție (comparativ):

Părți componente:

- 1 - pâlnii
- 2 - dispozitiv de dozare
- 3 - cilindru
- 4 - piston de inecție
- 5 - piston
- 6 - rezistențe
- 7 - torpilă
- 8 - semimatrița fixă
- 9 - semimatrița mobilă
- 10 - pistonul matriței

FIȘA DE LUCRU NR. 1

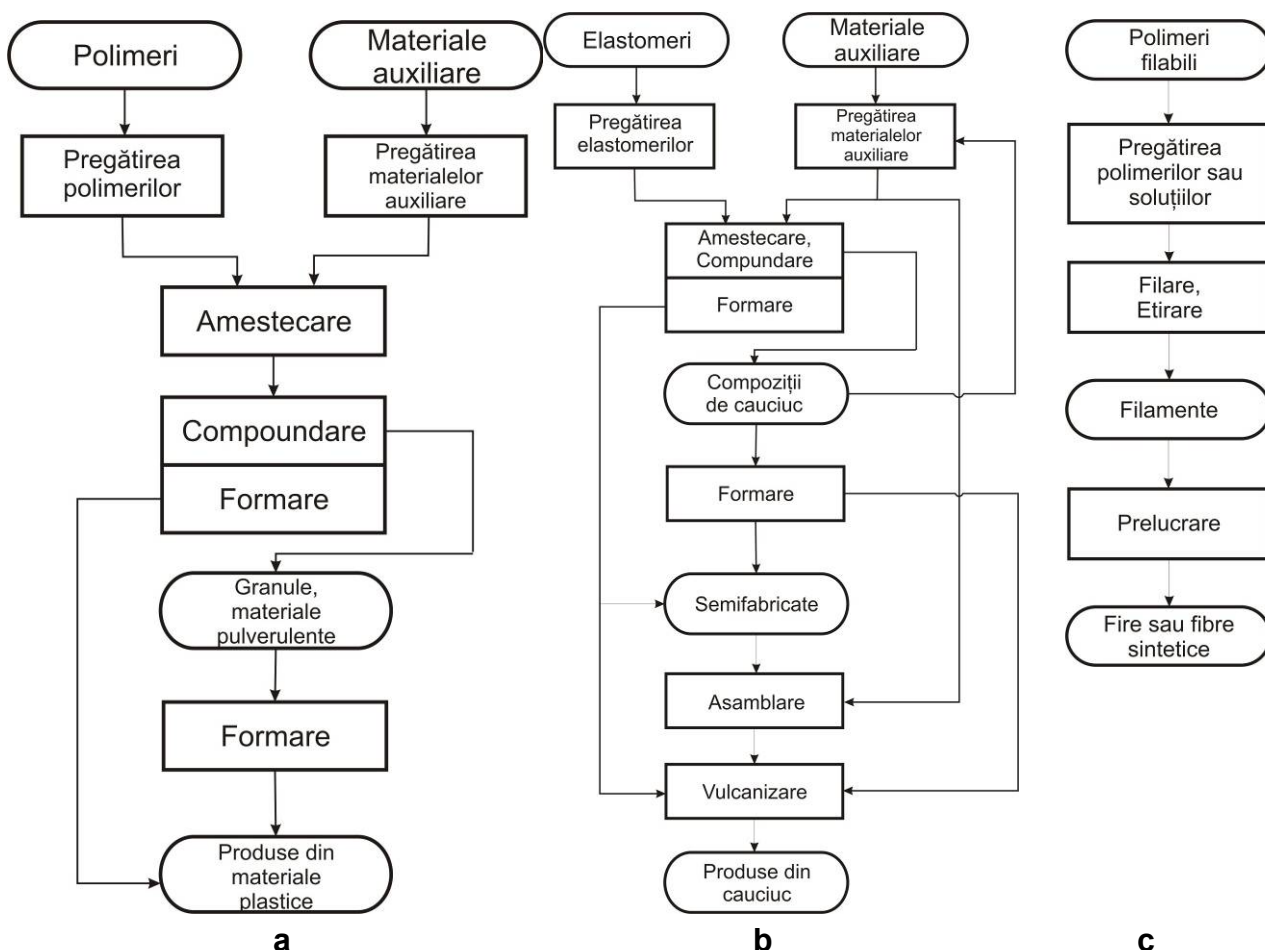
PRODUSE OBȚINUTE DIN POLIMERI





## FIȘĂ DE LUCRU

## OPERAȚII NECESARE TRANSFORMĂRII POLIMERILOR ÎN PRODUSE



Pe baza schemelelor flux se pot realiza exerciții:

- de identificare și descriere a procedeele de prelucrare;
- de identificare/enumerare a produselor obținute prin fiecare procedeu de prelucrare/ formare;

**Exemplu:**

- 1 - Se prezintă la videoproiector fișa de observație cu schema flux pentru obținerea produselor din materiale plastice.
  - 2 - Se cere elevilor să identifice utilajele de prelucrare corespunzătoare operațiilor pentru obținerea profilelor din P.V.C.
  - 3 - Se cere elevilor să descrie operațiile de compoundare și de extrudare
- Se poate lucra individual sau pe grupe de elevi.

## FIȘĂ DE CONSPECT NR. 1

### Materiale auxiliare și rolul lor în procesele de prelucrare a polimerilor

#### 1. Materiale de încheiere pentru hârtie și carton

Prin încheierea hârtiei sau a cartonului se obțin două efecte foarte importante:

- îmbunătățirea impermeabilității acestora la apă, ca urmare a astupării porilor și capilarelor;
- lipirea fibrelor, întărirea legăturilor dintre ele și mărirea rezistenței hârtiei și respectiv a cartonului.

După gradul de încheiere, cele mai răspândite sortimente de hârtii încheiate în masă cu clei de colofoniu sunt:

- semiîncheiate (hârtie pentru tipărituri, hârtia de saci)
- încheiate (hârtiile de scris, hârtia de desen, hârtia suport - fotografică, hârtia pentru documente)

Încheierea la suprafață a hârtiei se face cu: amidon, rășini sintetice și clei animal.

#### 2. Materiale de umplură pentru hârtie și carton

În compoziția pastei de hârtie sau de carton se adaugă o serie de substanțe minerale cu scopul de a îmbunătăți *aspectul și calitatea* de tipărire a produselor respective.

Materiale de umplură:

- caolinul  $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$
- sulfatul de bariu  $BaSO_4$  numit și blancofix
- carbonatul de calciu (precipitat  $CaCO_3$ )
- bioxidul de titan  $TiO_2$

Rolul umplurii:

- uniformizează transparența și opacitatea hârtiei
- mărește densitatea hârtiei
- micșorează porozitatea și mărește netezimea hârtiei
- în cazul hârtiei de țigarete, îmbunătățește gradul de combustie (ardere) a acesteia
- ușurează deshidratarea pe sită și la prese a benzii umede de hârtie (carton)

## FIȘĂ DE CONSPECT NR.2

### Materiale auxiliare și rolul lor în procesele de prelucrare a polimerilor

#### 1. Materiale de umplură pentru polimeri

Materialele de umplură sunt substanțe organice sau anorganice utilizate în scopul modificării unor proprietăți ale polimerilor sau în vederea reducerii prețului de cost al acestora.

În funcție de rolul lor în polimer, materialele de umplură se clasifică în:

- materiale de umplură propriu-zise:
  - negru de fum
  - oxizi metalici
  - azbest
  - carbonat de calciu
  - silice
  
- materiale de armare (ranforsare)
  - materiale celulozice
  - produse tip lignină
  - fibre de sticlă
  - fibre carbon
  - fire și fibre metalice

Rolul materialelor de umplură asupra polimerilor

- ◆ reducerea capacității de curgere
- ◆ mărirea densității
- ◆ creșterea higroscopicității
- ◆ creșterea rezistenței la abraziune
- ◆ îmbunătățirea proprietăților mecanice
- ◆ creșterea rezistenței la temperaturi joase sau ridicate.

Rolul materialelor de armare

- ◆ îmbunătățirea proprietăților mecanice
- ◆ lărgirea domeniului de temperatură (rezistență la șoc termic)
- ◆ rolul materialelor fibroase încorporate în polimer este similar cu cel al oțelului în armarea betonului

## FIȘĂ DE CONSPECT NR.3

### Materiale auxiliare și rolul lor în procesele de prelucrare a polimerilor

#### 1. Plastifianți

Sunt compuși organici care se încorporează în compozițiile de polimeri pentru a modifica avantajos unele proprietăți ale polimerilor.

Rolul plastifianților:

- îmbunătățirea condițiilor proceselor de prelucrare (crește plasticitatea polimerilor)
- coborârea temperaturii de prelucrare a polimerilor sub temperatura de degradare
- îmbunătățirea curgerii compundurilor prin reducerea vâscozității
- modificarea proprietăților produselor finite rezultate după prelucrare (flexibilitate, alungire, rezistență la temperaturi joase)
- reducerea costurilor amestecurilor de polimeri.
- 

Exemple: esteri, acizi grași, parafină, păcură, gudroane, bitum.

#### 2. Antioxidanți

Sunt substanțe care inhibă sau întârzie degradarea oxidativă a polimerilor. Acestea protejează produsele pe bază de polimeri împotriva efectului de degradare datorat oxigenului și ozonului prin reacții de autooxidare.

Exemple: produse ceroase, parafina

## GLOSAR

**Ambalarea** - are scopul de a proteja un produs în timpul transportului de la producător la consumator.

**Calandrare** - procedeul pentru formarea de placă, foi sau film, în mod continuu sau acoperirea unui substrat, plecând de la un compus macromolecular.

**Calandre** - sunt mașini destinate pentru fabricarea foilor și foliilor din termoplaste și cauciuc.

**Cavitate** - golul unei forme destinată a fi umplută pentru formarea unui obiect din polimeri sintetici.

**Ciclu de formare** - secvența completă a unei operațiuni cerute pentru producerea unei singure piese într-un proces de formare (exemplu injecția - ciclu de injecție).

**Colofoniu** - rășină naturală, de origine vegetală. Se obține din rășina de conifere. Muzicienii îl folosesc sub numele de sacâz.

**Compoundarea** - este un proces de amestecare realizat asupra polimerilor în stare înalt elastică sau de curgere vâscoasă. Prin compoundare se asigură amestecurilor caracteristicile cerute produselor fabricate din acestea.

**Expandare** - spumare, formare de structuri celulare, de material poros.

**Extrudat** - produs sau material obținut cu un extruder.

**Folie** - formă de material plastic la care grosimea este foarte mică în raport cu lungimea și lățimea.

**Formare** - procesul de formare a unui material (piesă, obiect) cu o formă sau prim aplicarea unei presiuni și în mod uzual la cald.

**Gelifiere** - formarea unui gel.

**Givrare** - procedeul pentru formare de imprimări în relief pe o placă sau film.

**Granulare** - procedeul de mărunțire a baghetei sau a plăcii din material termoplastic în granule, utilizate la o prelucrare ulterioară.

**Holendru** - utilaj folosit pentru măcinarea pastelor celulozice, cât și la destrămarea, spălarea și măcinarea semipastelor din cânpe (fibre textile).

**Impregnare** - procesul de penetrare controlată a unui polimer fluid într-un material poros.

**Încleierea** - este operația prin care se înlătură efectul absorbant al hârtiei, împiedicându-i astfel capacitatea de a mai suge cerneala. Hârtiile pentru sugative, filtru, șervețele nu se încleiază.

**Materiale auxiliare** - sau aditivi sunt substanțe cu masă moleculară mică, care îmbunătățesc condițiile de prelucrare a polimerilor, proprietățile de utilizare a produselor sau reduc prețul de cost. Denumirile substanțelor auxiliare reflectă rolul acestora în amestecul de prelucrare.

**Materialele de umplere** - conferă hârtiei următoarele calități: mărirea gradului de alb, egalizarea golurilor dintre fibre și netezirea suprafețelor, grad mare de opalescență.

**Material plastic flexibil** - material plastic capabil de a rezista la flexiuni repetate.

**Plastifiere** (cu căldură) - aducerea în stare vâscoasă a unui polimer sau a unui amestec prin încălzire.

**Plastifiere** (cu plastifiant) - aducerea în stare vâscoasă a unui polimer cu ajutorul unui plastifiant.

**Presiune de formare** - presiunea aplicată la pistonul unei mașini de injecție sau a unei prese pentru a forța materialul plastic topit să umple complet cavitatea formei.

**Raport de fricțiune** - raportul între vitezele periferice a doi cilindri adiacenți (ex. la cilindrii valțului).

**Raportul L/D** - la un melc (șnec) de extrudare, raportul între lungimea melcului și diametru.

**Vălțuirea** - operația de omogenizare (în stare plastică) a unor amestecuri pe bază de polimeri realizată cu ajutorul temperaturii, presiunii și fricțiunii exercitate de cilindrii valțului.

**Umplerea** - este operația de adăugare a unor substanțe minerale în paste pentru hârtie, în vederea îmbunătățirii anumitor proprietăți ale produsului finit.

... poate fi continuat de fiecare elev și adăugat în portofoliul personal!

### III. ACTIVITĂȚI PENTRU ELEVI

#### FIȘA DE DESCRIERE A ACTIVITĂȚILOR

Tabelul următor detaliază sarcinile incluse în:

Modulul 3 - *Inițiere în tehnologia de fabricare a polimerilor*

Acest tabel va fi util în procesul de colectare a dovezilor pentru portofoliul elevilor.

Bifați în rubrica „Rezolvat” sarcinile de lucru pe care le-ați efectuat.

Compe-tență	Sarcină	Obiective	Rezolvat
<b>U 22. PRELUCRAREA POLIMERILOR</b>			
22.1	Ex. 1, 2	* Identificarea materiilor prime și auxiliare la prelucrarea polimerilor	
	Ex. 1, 2	* Enumerarea operațiilor de pregătire a materiilor prime și a materiilor auxiliare	
	Ex. 1, 2	* Identificarea utilajelor de pregătire a materiilor prime și auxiliare	
	Ex. 1, 2	* Descrierea operațiilor de pregătire a materiilor prime și auxiliare	
22.2	Ex. 1, fișă de lucru (folia nr. 5)	* Enumerarea procedeele generale de prelucrare a polimerilor	
	Ex. 1, fișă de lucru (folia nr. 5)	* Explicarea rolului materialelor auxiliare în procesele de prelucrare a polimerilor	
	Test final	Reprezentarea a cel puțin trei scheme bloc de prelucrare a polimerilor	
	Ex. 2, 4, folia nr. 4	* Indicarea produselor obținute prin prelucrarea polimerilor	
22.3	Ex. 3, 4	* Precizarea elementelor constructive ale utilajelor de prelucrare polimeri	
	Ex. 2, 4	* Explicarea principiului de funcționare a utilajelor	
22.6	Ex. 6	* Respectarea procedurilor de securitate a muncii	
<b>U 6. LUCRUL ÎN ECHIPĂ</b>			
6.2	Ex. 5 și 6	* Definirea rolului în cadrul echipei	
6.3	Ex. 5 și 6	* Definirea sarcinilor și a poziției în echipă	

**Notă:** Obiectivele scrise cu steluță și cu culoarea albastră se vor rezolva de elevii cu nevoi educaționale speciale

## FIȘA PENTRU ÎNREGISTRAREA PROGRESULUI ȘCOLAR

Acest tip de fișă este un instrument detaliat de înregistrare a progresului elevilor. Pentru fiecare elev se pot realiza mai multe astfel de fișe pe durata derulării modulului, acestea permițând evaluarea precisă a evoluției elevului, furnizând în același timp informații relevante pentru analiză.

### FIȘA pentru înregistrarea progresului elevului

Modulul (unitatea de competență)

Numele elevului \_\_\_\_\_

Numele profesorului \_\_\_\_\_

Competențe care trebuie dobândite	Data	Activități efectuate și comentarii	Data	Aplicare în cadrul unității de competență	Evaluare		
					Bine	Satisfăcător	Reface - re
Comentarii			Priorități de dezvoltare				
Competențe care urmează să fie dobândite (pentru fișa următoare)			Resurse necesare				

#### **Competențe care trebuie dobândite**

Pe baza evaluării inițiale, ar trebui să se poată identifica acele competențe pe care elevul trebuie să le dobândească la finele parcurgerii modulului. Această fișă de înregistrare este făcută pentru a evalua, în mod separat, evoluția legată de diferite competențe. Aceasta înseamnă specificarea competențelor tehnice generale și competențe pentru abilități cheie care trebuie dezvoltate și evaluate.

#### **Activități efectuate și comentarii**

Aici ar trebui să se poată înregistra tipurile de activități efectuate de elev, materialele utilizate și orice alte comentarii suplimentare care ar putea fi relevante pentru planificare sau feedback.



### **Aplicare în cadrul unității de competență**

Aceasta ar trebui să permită profesorului să evalueze măsura în care elevul și-a însușit competențele tehnice generale, tehnice specializate și competențele pentru abilități cheie, raportate la cerințele pentru întreaga clasă. Profesorul poate indica gradul de îndeplinire a cerințelor prin bifarea uneia din următoarele trei coloane.

### **Priorități pentru dezvoltare**

Partea inferioară a fișei este concepută pentru a privi înainte și a identifica activitățile pe care elevul trebuie să le efectueze în perioada următoare ca parte a modulelor viitoare. Aceste informații ar trebui să permită profesorilor implicați să pregătească elevul pentru ceea ce va urma, mai degrabă decât pur și simplu să reacționeze la problemele care se ivesc.

### **Competențe care urmează să fie dobândite**

În această căsuță, profesorii trebuie să înscrie competențele care urmează a fi dobândite. Acest lucru poate să implice continuarea lucrului pentru aceleași competențe sau identificarea altora care trebuie avute în vedere.

### **Resurse necesare**

Aici se pot înscrie orice fel de resurse speciale solicitate: manuale tehnice, rețete, seturi de instrucțiuni și orice fel de fișe de lucru care ar putea reprezenta o sursă de informare suplimentară pentru un elev ce nu a dobândit competențele cerute.

**Modulul:**

**Numele elevului:**

**Data:**

**Profesor:**

## FIȘA DE FEEDBACK A ACTIVITĂȚII

Numele candidatului:

Clasa:

Detalii legate de activitate:

Perioada de predare:

Activitate acceptată:

Activitate de referință:

Este nevoie de mai multe dovezi:

Comentarii:

Data de predare după revizuire:

Criteriile de performanță îndeplinite:

Profesorul

Data

Candidatul

Data

**Această fișă va fi atașată la dosarul elevului!**

Fișa constituie un document pentru portofoliul elevului, fiind o dovadă a muncii acestuia pe parcursul fiecărui modul. Cu ajutorul acestei fișe se înregistrează progresul unui elev pe parcursul unei unități de competență sau modul.

## PLAN DE ACȚIUNE

<b>Numele elevului:</b>		
<b>Descrierea activității care mă va ajuta să îmi dezvolt abilitățile:</b>	<b>Abilități cheie asupra cărora îmi planific să mă concentrez:</b>	
		<i>Comunicare și numerație</i>
		<i>Lucrul în echipă</i>
<i>Asigurarea calității la locul de muncă</i>		
<b>Cum planific să realizez acest lucru:</b>		
<b>De ce anume voi avea nevoie:</b>		
<b>Cine altcineva este implicat:</b>	<b>Până la ce dată va fi realizat:</b>	<b>Unde anume se va realiza:</b>
„Confirm că am planificat ce anume trebuie să fac și am convenit acest lucru cu profesorul meu”		
<b>Semnături:</b>		
<b>Elev:</b>	<b>Profesor:</b>	<b>Data:</b>

Acestea sunt exemple de acțiuni și planuri efectuate de elevi care vor fi folosite în cadrul procesului de evaluare din timpul și de la finalul unei unități de competență sau al unui modul.

## ACTIVITĂȚI - EXERCIIII

### EXERCIIIIUL nr. 1

**Alegeți răspunsul corect din cele trei variante propuse:**

1. Cel mai utilizat material de încliere pentru hârtie și carton este:
  - a. sulfatul de bariu
  - b. colofoniul
  - c. carbonatul de calciu
2. Cel mai utilizat material de umplutură pentru elastomeri este:
  - a. negrul de fum
  - b. sulfura de carbon
  - c. parafina
3. Rolul autooxidanților în compoziția polimerilor este:
  - a. stabilizarea polimerilor împotriva degradării termice
  - b. stabilizarea împotriva degradării fotochimice
  - c. protejarea polimerilor împotriva efectului de degradare oxidativă (prin reacțiile de autooxidare)
4. Operația de vâlțuire se aplică pentru:
  - a. compoundarea (omogenizarea amestecurilor pe bază de polimeri)
  - b. obținerea foliilor tubulare
  - c. obținerea conductelor flexibile
5. Compoundarea polimerilor se poate realiza pe următoarele utilaje:
  - a. amestecătoare cu brațe și amestecătoare pneumatice
  - b. malaxoare deschise și calandre
  - c. valțuri, malaxoare închise și extrudere
6. Țevile, barele profilele, plăcile și foliile din materiale plastice (polimeri) se obțin prin prelucrarea polimerilor prin procedeele:
  - a. calandrare
  - b. extrudere
  - c. injecție
7. Procedeele cel mai utilizat pentru obținerea unor piese și articole de diferite forme și dimensiuni este:
  - a. extrudere
  - b. expandare
  - c. injecție

8. Procesul de laminare a polimerilor (compușilor macromoleculari), în stare plastică, între cilindrii încălziți se numește:
- vălțuire
  - calandrare
  - extrudere
9. Procedeele de prelucrare prin care materialele în stare plastică sunt forțate să treacă printr-o filieră care le conferă forma dorită se numește:
- extrudere
  - injecție
  - presare

Se acordă câte 1 punct pentru fiecare răspuns corect!

Se acordă 1 punct din oficiu!

**ATENȚIE!** Exercițiul va fi rezolvat individual.

- Pentru obținerea informațiilor necesare puteți consulta sursele de informare pe care le aveți la dispoziție.
- Timpul de lucru : 20 minute pentru rezolvarea sarcinii de lucru.  
Fiecare elev se va autoevalua comparând propriile răspunsuri cu răspunsurile corecte prezentate de către profesor pe folie de retroproiector.

#### AUTOEVALUAREA TESTULUI

Nr. item	Răspuns	Realizat	Nerealizat	Punctaj
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
Se acordă din oficiu				1p
Total punctaj obținut				p

- Treceți în rubricile tabelului răspunsurile pe care le considerați corecte!
- Bifați în rubrica "realizat" dacă răspunsul vostru a fost corect și în rubrica "nerealizat" dacă ați dat un răspuns greșit!
- Fiecare răspuns corect va fi notat cu 1 punct și veți primi din oficiu încă 1 punct putând totaliza la acest exercițiu 10 puncte.

**EXERCIȚIUL nr. 2**

Încercuiți litera A dacă afirmația este adevărată și litera F dacă afirmația este falsă!

- |          |          |                                                                                                                                                   |
|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A</b> | <b>F</b> | 1. Holendrul se utilizează pentru destrămarea și măcinarea materialelor fibroase.                                                                 |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 2. Prin compoundare, pe lângă omogenizarea amestecului, se realizează și legături fizice și chimice între componentii acestuia.                   |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 3. Cilindrii valțului se rotesc cu viteze egale.                                                                                                  |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 4. Vălțuirea este doar un proces intermediar între amestecarea și prelucrarea ulterioară (calandrare, extrudere).                                 |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 5. Malaxarea este o operație de amestecare (compoundare).                                                                                         |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 6. Malaxoarele cu funcționare continuă sunt extruderele.                                                                                          |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 7. Calandrarea este o operație de formare, prin care se obțin foile și foliile din mase plastice și cauciuc.                                      |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 8. Mașinile de extrudere cu melc au funcționare discontinuă.                                                                                      |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 9. Melcul este piesa esențială a mașinii de extrudere.                                                                                            |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 10. Prin extrudere se obțin piese și articole cu forme complicate și de mărimi diferite, cu cele trei dimensiuni fixe.                            |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 11. Prin injecție se obțin produse, cu cele trei dimensiuni fixe, imprimate de cavitatea matriței.                                                |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 12. Mașinile de injecție funcționează după un proces ciclic, format din mai multe operații.                                                       |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 13. Presarea și injecția sunt operații de formare ce constau în presarea unui material introdus într-o matriță.                                   |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 14. Injecția este o operație superioară presării, deoarece se pot obține produse cu forme foarte complicate și de dimensiuni variate.             |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 15. Formarea prin injecție a produselor din cauciuc are dezavantajul unei vulcanizări neuniforme în matriță.                                      |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 16. Calitatea, proprietățile și utilizările hârtiei și cartoanelor se modifică prin adăugarea materialelor auxiliare de înclieiere și de umplere. |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 17. Formarea hârtiei și a cartonului în mediu umed se realizează pe site plane.                                                                   |
| <b>A</b> | <b>F</b> | 18. Celuloza este solubilă în soluții de hidroxid de sodiu.                                                                                       |

**ATENȚIE!** Exercițiul va fi rezolvat individual !

- Timpul de lucru : 30 minute pentru rezolvarea sarcinii de lucru.
- Evaluarea se poate realiza în perechi.

Acest exercițiu cere elevului să descopere informațiile adevărate sau false din cele date. Exercițiul se va rezolva individual.

Exercițiul dezvoltă capacități creative nu numai cele necesare pentru repetare și transfer de cunoștințe. Exercițiul consolidează cunoștințele dobândite prin transferul de cunoștințe însușite.

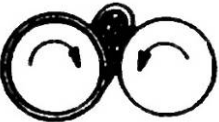
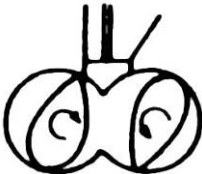
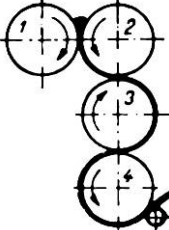
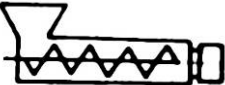

**REZOLVARE:**

Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns
1		7		13	
2		8		14	
3		9		15	
4		10		16	
5		11		17	
6		12		18	

**EXERCIȚIUL nr. 3**

Analizați tabelul de mai jos și completați spațiile libere:

**Fișă de lucru**

Utilajul folosit	Simbolul utilajului	Organele mobile ale utilajului
		
		
		
		
		

Se lucrează în grupuri de 4 elevi.

Timp de lucru 15 min.

Rezolvarea exercițiului se va confrunța cu fișa prezentată de profesor la videoproiector.



## EXERCITIUL nr. 4

Tema: Realizarea unui referat pe o temă dată și prezentarea lui în fața clasei

Etape de desfășurare:

- Profesorul pregătește bilete pe care scrie diverse titluri de referate, de ex.
  - **Obținerea hârtiei și cartoanelor;**
  - **Compoundarea** - metode și utilaje (valțuri, malaxoare, extrudere);
  - **Extruderea** - mașini de extrudere, produse obținute;
  - **Injecția** - mașini de injecție, produse obținute;
  - **Presarea** - principiul metodei, aplicațiile, produse obținute.
- Profesorul prezintă cerințele de întocmire a referatelor.
- Elevii extrag câte un bilet care constituie sarcina lor de lucru pentru o lună.
- Folosind manualul, notițele din clasă, cărți de specialitate, ghidul elevului, internetul și orice alte mijloace de informare doriți, elevii vor alcătui referatul după cerințele prezentate.
- Realizați tehnoredactarea referatului în forma dorită.

La termenul stabilit prezentați în fața colegilor referatul pregătit, prin care veți transmite informații auditoriului.

### În timpul prezentării referatului:

- ✚ Asigurați-vă că toată lumea vă poate vedea și auzi
- ✚ Încercați să cuprindeți cu privirea întregul grup
- ✚ Vorbiți clar, pe cât de normal posibil și nu foarte repede
- ✚ Respirați adânc pentru ca vocea să aibă o rezonanță mai puternică
- ✚ Dacă respirați adânc vă puteți controla mai bine emoțiile
- ✚ Fiți atenți la reacțiile auditoriului pentru a evalua impactul discursului
- ✚ Evitați să vă jucați cu materialele sau notițele în timp ce vorbiți
- ✚ Ascultați-vă în timp ce vorbiți pentru a evita să vă bâlbâiți sau să mergeți prea repede
- ✚ Vă este de folos să aveți materiale vizuale pe care auditoriul să se uite astfel încât să nu vă privească tot timpul
- ✚ Nu este nici o problemă dacă vă repetați sau faceți pauze atunci când vă ajută să transmiteți mesajul pe care îl aveți în minte

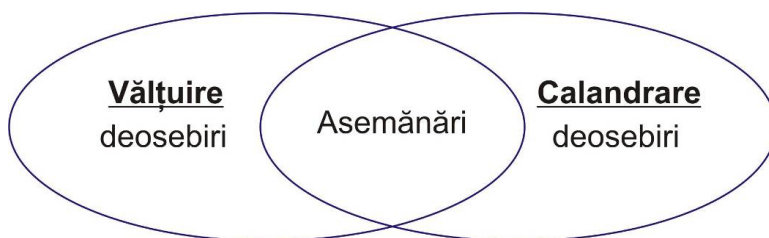
## EXERCITIUL nr. 5

**Tema: Asemănări și deosebiri între metodele de prelucrare a polimerilor *vălțuire și calandare* cu ajutorul Diagramei WENN!**

- această diagramă este formată din două cercuri mari care se suprapun parțial
- se folosi pentru a arăta asemănările și deosebirile între două metode de prelucrare a polimerilor
- se vor compara două metode care au trăsături distincte dar și comune
- se vor folosi fișe cu imaginile utilajelor specifice
- asemănările se vor trece în zona de intersecție a cercurilor
- deosebirile se vor trece în zona exterioară intersecției cercurilor

**Realizați diagrama WENN pentru următoarele două operații:**

**Vălțuire și Calandrare**



- Lucrați în perechi, un elev scrie caracteristicile distincte ale vâlțuirii iar celălalt scrie caracteristicile calandrării, în cercuri diferite.
- Completați împreună zona de intersecție a cercurilor cu elementele comune (asemănările) celor două operații.
- Vă grupați cu o altă pereche și comparați diagramele!
- Centralizați toate asemănările și deosebirile descoperite de toate echipele pe un poster pe care-l ațișăți
- Comparați diagrama voastră cu cea centralizată și cu o altă culoare faceți completări sau tăiați de pe diagrama voastră ce nu corespunde
- Vă apreciați singuri munca realizată prin unul din calificativele: foarte slab, slab, suficient, bine, foarte bine.

## EXERCIȚIUL nr. 6

### Completați spațiile libere cu cuvintele corecte:

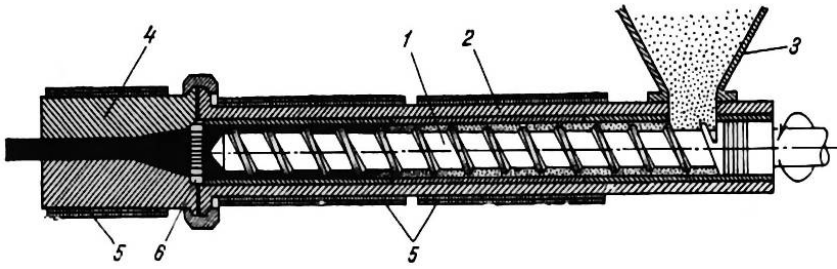
- a. La prelucrarea polimerilor prin vălțuire, calandrare, extrudare, ce are loc la temperaturi mai mari de  $100^{\circ}\text{C}$  pot avea loc \_\_\_\_\_(1)\_\_\_\_\_ de natură \_\_\_\_\_(2)\_\_\_\_\_, cele mai frecvente fiind arsurile. Lucrătorii trebuie să poarte \_\_\_\_\_(3)\_\_\_\_\_ de protecție, antitermice.
- b. Accidentele produse de organele în mișcare ale mașinilor și utilajelor sunt de natură \_\_\_\_\_(4)\_\_\_\_\_. La vălțuire este interzisă introducerea \_\_\_\_\_(5)\_\_\_\_\_ între cilindri.
- c. Trebuie evitat contactul polimerului topit, cu pielea, deoarece acesta poate provoca \_\_\_\_\_(6)\_\_\_\_\_.

Exercițiul va fi rezolvat individual. Timp de lucru 10 min.

**EXERCIȚIUL nr. 7**

**TEST DE EVALUARE**

I. Priviți cu atenție imaginea următoare. Identificați utilajul și părțile componente ale acestuia și completați spațiile libere din tabelul de mai jos: **(1,5p)**



\_\_\_\_\_ :

1 - \_\_\_\_\_

2 - cilindru

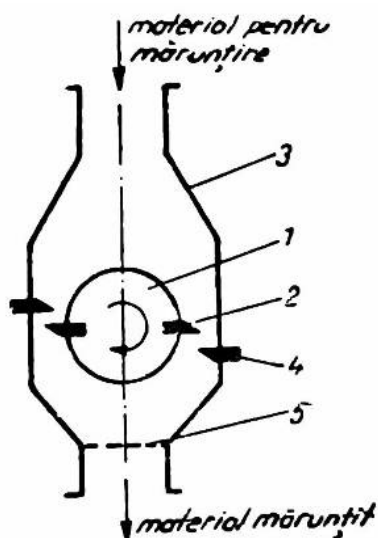
3 - \_\_\_\_\_

4 - sistem de încălzire

5 - sistem de încălzire

6 - placă de distribuție

II. Recunoașteți utilajul din figura de mai jos și precizați: **(3p)**



- a) denumirea utilajului
- b) părți componente
- c) utilizarea utilajului

III. Asociați cifrele din coloana A cu literele din coloana B: **(1,5p)**

A (polimerul)	B (materiale auxiliare)
1. celuloză chimică 2. celuloză papetară 3. polimeri sintetici	a. materiale de înclieiere b. NaOH c. plastifianți d. Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>

IV. Precizați din ce categorie face parte polimerul folosit la obținerea produselor finite din **Fișa de lucru nr. 1** (de la secțiunea Materiale de referință), completând tabelul următor: **(3 p)**

<b>Categoria de polimer</b>	<b>Produsul finit (numărul figurii)</b>
materiale plastice	
cauciuc	
hârtie	
fire și fibre sintetice	3, 12, 14

**NOTĂ:**

- timp de lucru 40 min.
- se acordă 1 punct din oficiu

## IV. SOLUȚIILE EXERCIȚIILOR ȘI SUGESTII METODOLOGICE

### EXERCIȚIUL nr. 1

#### AUTOEVALUAREA TESTULUI

Nr. item	Răspuns	Realizat	Nerealizat	Punctaj
1	b			
2	a			
3	c			
4	a			
5	c			
6	b			
7	c			
8	b			
9	a			
Se acordă din oficiu				1p
Total punctaj obținut				p

Este un exercițiu util de verificare a cunoștințelor elevilor cu cerințe educaționale speciale, fiind o metodă mai ușoară decât aceea în care se dau răspunsuri întregi. Poate avea un bun rezultat în evaluarea eficienței a exercițiilor

### EXERCIȚIUL nr. 2

#### REZOLVARE:

Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns	Nr. item	Răspuns
1	A	7	A	13	A
2	A	8	F	14	A
3	F	9	A	15	F
4	F	10	F	16	A
5	A	11	A	17	A
6	A	12	A	18	F

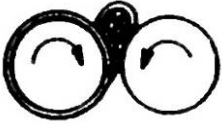
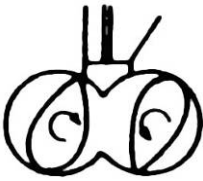
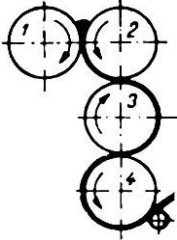
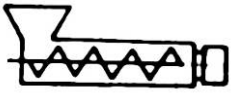
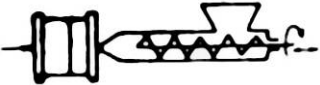
Acest exercițiu cere elevului să descopere informațiile adevărate sau false din cele date. Exercițiul se va rezolva individual.

Acest tip de test este foarte simplu pentru că utilizează întrebări cu răspuns dual. Întrebările sunt concepute astfel încât să fie ușor de citit, acest format fiind mai puțin amenințător pentru elevi.

Acest exercițiu dezvoltă capacități creative nu numai cele necesare pentru repetare și transfer de cunoștințe. Exercițiul poate ridica probleme la transformarea afirmațiilor false în afirmații adevărate.

**EXERCIȚIUL nr. 3**

Fișa cu răspunsurile corecte:

Utilajul folosit	Simbolul utilajului	Organele mobile ale utilajului
Valțul		cilindrii
Malaxorul (tip Banbury)		rotoarele ovale
Calandrul		cilindrii
Extruder		melcul
Mașină de injecție		pistonul sau melcul piston

Acest exercițiu se va rezolva în grupe de 4 elevi. Elevii lucrează fără materiale ajutătoare. Exercițiul se bazează pe cunoștințele acumulate anterior. Se poate realiza evaluare sau coevaluare. Este un exercițiu specific stilului de învățare vizual sau practic. Profesorul prezintă **Fișa** cu rezolvarea corectă

#### EXERCIȚIUL nr. 4

Prin acest mod de a-și prezenta referatul elevii capătă siguranță de sine și încredere în capacitatea lor de a vorbi în fața unui grup

Elaborarea referatului îi va face pe elevi să înțeleagă că organizarea eficientă a ideilor și a materialului reprezintă o abilitate pe care o pot transfera și folosi în multe situații.

Referatul se va adăuga la portofoliul personal al elevului.

#### EXERCIȚIUL nr. 5

Este un exercițiu creativ care solicită puterea de sinteză a elevilor. Aceștia sunt în situația de a corela informațiile din mai multe lecții, decoperind asemănările și deosebirile dintre utilajele

Fiind un exercițiu mai dificil, profesorul va coordona activitatea elevilor

Elevii cu cerințe educaționale speciale vor fi repartizați în grupă cu elevi cu abilități de comunicare și lucru în echipă.

#### EXERCIȚIUL nr. 6

Rezolvarea exercițiului de evaluare

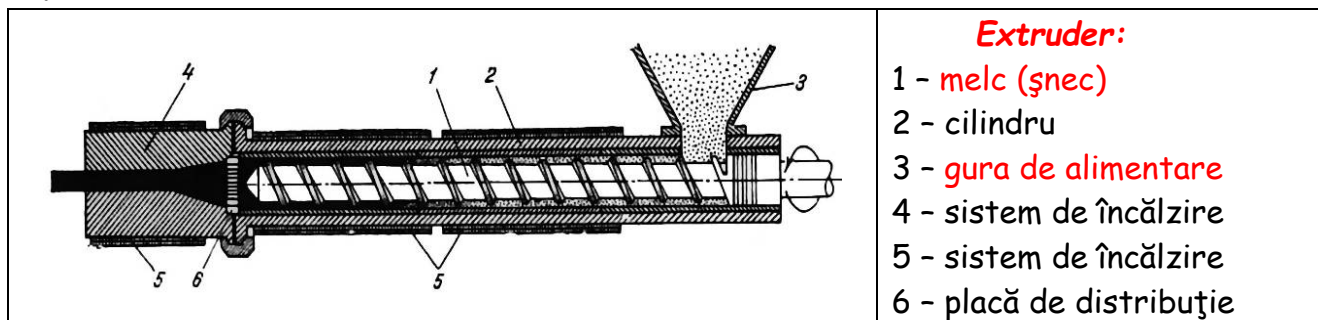
1 - accidente; 2 - termică; 3 - mănuși; 4 - mecanică; 5 - mâinilor; 6 - arsuri.

Este un exercițiu util de verificare a cunoștințelor elevilor cu cerințe educaționale speciale, fiind o metodă mai ușoară decât cea în care se dau răspunsuri întregi. Poate avea un bun rezultat în evaluarea competențelor de protecția muncii



## EXERCIȚIUL nr. 7

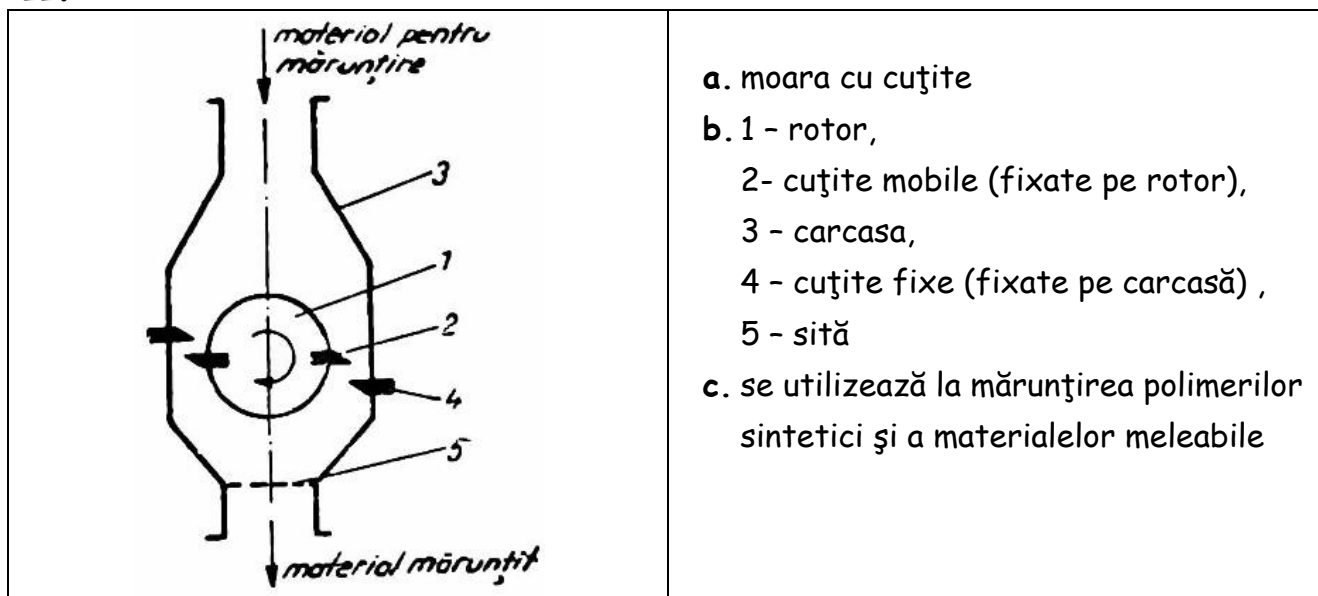
I.



**Extruder:**

- 1 - melc (șnec)
- 2 - cilindru
- 3 - gura de alimentare
- 4 - sistem de încălzire
- 5 - sistem de încălzire
- 6 - placă de distribuție

II.



- a. moara cu cuțite
- b. 1 - rotor,  
2 - cuțite mobile (fixate pe rotor),  
3 - carcasa,  
4 - cuțite fixe (fixate pe carcasă) ,  
5 - sită
- c. se utilizează la mărunțirea polimerilor sintetici și a materialelor meleabile

III.

- 1- b, 2 - a, 3 - c

IV.

Categoria de polimer	Produsul finit (numărul figurii)
materiale plastice	2, 5, 6, 9, 10, 13, 16
cauciuc	1, 4, 7, 8
hârtie	11, 15
fire și fibre sintetice	3, 12, 14

Se poate utiliza la încheierea predării cunoștințelor prevăzute pentru această unitate. Exercițiile cuprinse în acest test pot fi folosite pentru verificarea și evaluarea dobândirii noilor cunoștințe și deprinderi pentru elevii cu cerințe educaționale speciale sau cu dificultăți de învățare.

## SFATURI PENTRU PROIECTAREA UNEI LECȚII REUȘITE

Aveți în vedere modul în care trebuie predate unitățile de competență:

- ✚ S-ar putea să fie nevoie de extinderea perioadei de timp alocate procesului de învățare. Nu uitați că valoarea creditului unei unități de competență nu se acordă în funcție de timp
- ✚ Tehnicile de predare utilizate trebuie să ia în considerare diferitele stiluri de învățare
- ✚ Varietatea tehnicilor de predare trebuie să ofere posibilitatea aprofundării cunoștințelor
- ✚ Elevii trebuie să-și consolideze atât încrederea în sine cât și competențele
- ✚ Planificați curriculumul astfel încât acesta să includă diverse strategii de învățare activă centrată pe elev
- ✚ Identificați strategiile de predare diferențiată sau strategiile de predare care "maximizează învățarea la nivel individual", cum ar fi învățarea pentru dezvoltare personală, învățarea între colegi, lucru în grup, echipe de învățare etc.
- ✚ Planificați succesul elevilor și lăudați-i chiar și pentru cel mai mic progres obținut în procesul de învățare
- ✚ Implicați elevii în stabilirea țăintelor individuale de învățare și monitorizarea progresului obținut în procesul de atingere a țintelor stabilite

Materialul conține câteva exemple de fișe de documentare, informații utile obținute prin valorificarea adecvată a materialelor de învățare.

## ÎNDRUMĂRI PRIVIND MODALITĂȚI DE EVALUARE

În cadrul procesului de elaborare a noului curriculum structurat pe unități de rezultate ale învățării au fost concepute și instrumente de evaluare. Toate instrumentele de evaluare trebuie formulate ținând cont de principiile șanselor egale, astfel încât elevii cu cerințe educaționale speciale să nu fie dezavantajați.

Evaluarea trebuie să ofere elevului posibilitatea de a reuși - evaluarea nu trebuie să pună probleme suplimentare.

Astfel:

- dacă elevul nu deține abilități de redactare bune, aveți în vedere utilizarea evaluării orale
- dacă elevul a trecut prin experiențe neplăcute în cadrul examenelor, aveți în vedere utilizarea unor metode alternative de evaluare pentru a întări respectul de sine și motivația

**Evaluarea continuă și sumativă** care se realizează în cadrul parcurgerii modulului *Inițierea în fabricarea și prelucrarea polimerilor* urmărește obținerea competențelor vizate în Standardul de Pregătire Profesională.

Nivelul de performanță se apreciază:

- la orele de cultură de specialitate prin: teste ce conțin itemi cu răspunsuri la alegere, adevărat/fals, tip pereche, tip eseu.
- la orele de instruire practică prin:
  - lucrări practice conform fișelor de lucru
  - întocmirea corectă a referatelor
  - reprezentarea lucrărilor efectuate
  - rezolvarea problemelor care pot să apară în timpul efectuării lucrărilor practice
  - comportamentul elevului în cadrul ședințelor de lucru (lucrul în echipă, asumarea responsabilității, corectitudinea îndeplinirii sarcinilor de lucru).

Se pot utiliza ca elemente de evaluare: fișe de lucru, fișe de observație, fișe de autoevaluare în timpul parcurgerii modulului.

## IMPORTANȚA REALIZĂRII UNUI PORTOFOLIU

**Portofoliul** include rezultatele relevante, obținute prin celelalte metode și tehnici de evaluare (probe scrise, verificări orale, probe practice, autoevaluare, proiect, observarea sistematică a comportamentului etc.) sau prin activități extracurriculare. Reprezintă "cartea de vizită" a elevului, urmărindu-i progresul pe o perioadă de timp. Structura sau elementele portofoliului sunt, în general, definite de profesor. Elevul are însă libertatea de a cuprinde în portofoliu materialele pe care le consideră necesare sau care îl reprezintă cel mai bine. Deși unele elemente ale portofoliului au fost evaluate separat, la momentul respectiv, de către profesor, se poate face o apreciere globală a portofoliului. În aceste situații, profesorul stabilește criterii clare, holistice, pe care le comunică de la început elevilor.

Din perspectiva proiectării interdisciplinare a învățării și a evaluării, proiectul și portofoliul prezintă următoarele avantaje:

- promovează dezvoltarea globală a personalității, prin valorificarea achizițiilor de la diferite discipline de studiu, prin integrarea cunoștințelor, a capacităților, deprinderilor și atitudinilor/ valorilor;
- stimulează responsabilitatea elevului, prin libertatea de selectare a temelor și a mijloacelor de realizare;
- evaluează elevii în acțiune / în procesul de învățare;
- pun accent pe identificarea/ formularea problemelor și apoi pe rezolvarea lor;
- angajează elevii în situații reale de viață; au semnificații practice, sociale, economice și implicații în educația morală;
- deplasează accentul de la "a învăța despre", la "a ști cum";
- promovează învățarea prin contactul direct cu lucrurile (școala activă);
- încurajează autoevaluarea, gândirea, mai degrabă decât memorarea sau recunoașterea unei informații;
- sunt interactive, angajează elevii în înțelegerea evaluării.

## BIBLIOGRAFIE

1. **C. Cincu, Gh. Manea** - *Cartea operatorului din industria de prelucrare a materialelor plastice*, Ed. Tehnică, București - 1984
2. **Grup de lucru** - *Standard de pregătire profesională nivel 3, domeniul de pregătire profesională Chimie industrială, calificarea operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, varianta revizuită*, 2016
3. **Dobre, L., Dragomir, R. și col.**, *Pregătire de Bază în Chimie Industrială*, anul I Școală profesională, manual de instruire practică, Ed. Oscar Print, București 2000
4. **Grup de lucru** - *Curriculum clasa a IX-a, Învățământ profesional, domeniul de pregătire profesională Chimie industrială*, 2015
5. **D. Feldman** - *Tehnologia compușilor macromoleculari*, Ed. Tehnică, București - 1974.
6. **A. Buchman, E. Lupei, M. Marinescu** - *Auxiliar curricular pentru clasa a IX-a. Școala de arte și meserii, domeniul - Chimie industrială - București*, 2004.
7. **S. Horun** - *Aplicațiile materialelor plastice*, Ed. Tehnică, București - 1975.
8. **M. Lefter, M. Cochet** - *Tehnologia polimerilor*, Ed. Didactică și Pedagogică, București - 1978.
9. **N. Merticaru, D. Mihalcea, I. Radu** - *Tehnologia fabricării și prelucrării produselor specifice industriei celulozei, hârtiei și fibrelor artificiale*, Ed. Didactică și Pedagogică, București - 1993.
10. **M. Rusu, D.L. Rusu** - *Tehnologii de prelucrare a polimerilor*, Ed. Dosoftei, Iași - 1995.
11. **R. Tudose** - *Procese și utilaje în industria de prelucrare a compușilor macromoleculari*, Ed. Tehnică - 1976.