



MINISTERUL
EDUCAȚIEI ȘI
CERCETĂRII



CENTRUL NAȚIONAL
DE DEZVOLTARE A
ÎNVĂȚĂMÂNTULUI
PROFESIONAL ȘI TEHNIC



REPERE METODOLOGICE
PENTRU CONSOLIDAREA
ACHIZIȚIILOR ANULUI
ȘCOLAR 2019-2020

ANEXA DOMENIULUI
DE PREGATIRE
PROFESIONALĂ
CHIMIE INDUSTRIALĂ



ÎNVĂȚĂMÂNT
PROFESIONAL ȘI
TEHNIC



ANEXA CHIMIE INDUSTRIALĂ

Recomandări metodologice pentru consolidarea achizițiilor din anul școlar 2019-2020 /Ghid metodologic

În învățământul profesional și tehnic, IPT, pregătirea de specialitate se realizează în sistem modular și se bazează pe Standardul de Pregătire Profesională (SPP) al calificării pe care elevul o dobândește la absolvirea cursurilor. În Standardul de Pregătire Profesională sunt prevăzute rezultatele învățării în termeni de cunoștințe, abilități și atitudini. Aceste rezultate sunt grupate în unități de rezultate ale învățării, fiecare unitate corespunzând unui modul de pregătire.

Structura curriculum-ului școlar precizează, prin planul de învățământ, categoriile de pregătire - teoretică și practică, prin laborator tehnologic și instruire în atelier - prin care elevii pot dobândi rezultatele învățării precizate în SPP. Drept urmare, se recomandă ca planificarea calendaristică a activității didactice să fie un document care se întocmește integrat, prin colaborarea cadrelor didactice, care să asigure pentru fiecare categorie de pregătire succesiunea temelor, corelate, astfel încât abordarea teoretică a cunoștințelor să fie, pe cât posibil, urmată de aplicarea lor practică, în laboratorul de specialitate sau în atelierul de instruire practică.

Profil: Tehnic

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Exemplul 1

Calificări: Tehnician chimist de laborator, Tehnician în chimie industrială, Operator industria de medicamente și produse cosmetice

Clasa: a IX-a

Modulul 1: Materii prime și materiale din industria chimică

I. STUDIU COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a IX analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a X-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/ recomandări/ sugestii metodologice/ observații (după caz)
1	2	3	4
Modulul analizat: M1. MATERII PRIME ȘI MATERIALE DIN INDUSTRIA CHIMICĂ			
		Modulul I - Controlul calității compușilor chimici - din clasa a X-a	
Cunoștințe: 1.1.3.Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora ➤ Țițeiul ➤ Gaze naturale	Țițeiul -Proprietățile țțeiului: aspect, culoare, conținut de cenușă, puterea calorică -Procedee de prelucrare a țțeiului: distilarea atmosferică și distilarea în vid (principiul proceselor, scheme bloc, produse obținute) -Utilizările țțeiului: carburanți, lubrifianți Gazele naturale -Origine, proprietăți, compoziție. -Utilizările gazelor naturale	Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a X-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021	Recomandări si repere metodologice: Elaborarea unui plan remedial suplimentar la nivel de clasă/ unitate de învățământ care să fie aplicat în primele două săptămâni ai anului școlar 2020-2021 după o tematică bine stabilită. Elaborarea riguroasă a unor fișe de lucru individuale specifice categoriilor la care elevii prezintă lacune.

<p>1.1.4. Metode de determinare a proprietăților fizice ale materiilor prime din industria chimică.</p> <p>➤ Țițeiul</p> <p>Abilități:</p> <p>1.2.5. Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică</p> <p>1.2.6. Descrierea unor procese tehnologice de prelucrare a materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică</p> <p>1.2.7. Prezentarea importanței produselor rezultate prin prelucrarea materiilor prime din industria chimică</p> <p>1.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>Atitudini:</p> <p>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</p>	<p>Determinarea unor proprietăți ale materiilor primr din industria chimică.</p> <p>Țiței: aspect, densitate, vâscozitate</p>		<p>Aprofundarea acelor puncte slabe la care elevii au făcut dovada slabei pregătiri. Organizarea activității de învățare pe grupe de elevi, în funcție de valențele educative, în funcție de posibilitățile intelectuale diferite ale elevilor, în funcție de nivelul de cunoștințe al elevilor având la bază exerciții recapitulative a noțiunilor teoretice cu o abordare progresivă. Corectarea temelor și a testelor, purtarea unor discuții remediale pe baza observațiilor individuale. Discutarea în fiecare oră, timp de 10 min a unor probleme tip identificate în sarcinile cerute în fișele de lucru. Implicarea elevilor în activități active în care să aplice cunoștințele teoretice în practică printr-o abordare interdisciplinară.</p>
---	--	--	---

<p>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.</p>			
		<p>Modulul II - Operații și utilaje de transfer termic și de masă - din clasa a X-a</p>	
<p>Cunoștințe: 1.1.3. Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora <ul style="list-style-type: none"> ➤ Țițeiul ➤ Gaze naturale 1.1.4. Metode de determinare a proprietăților fizice ale materiilor prime din industria chimică. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Țițeiul Abilități: 1.2.5. Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică 1.2.6. Descrierea unor</p>	<p>Țițeiul -Proprietățile țițeiului: aspect, culoare, conținut de cenușă, puterea calorică -Procedee de prelucrare a țițeiului: distilarea atmosferică și distilarea în vid (principiul proceselor, scheme bloc, produse obținute) -Utilizările țițeiului: carburanți, lubrifianți Gazele naturale -Origine, proprietăți, compoziție. -Utilizările gazelor naturale Determinarea unor proprietăți ale materiilor primr din industria chimică. Țiței: aspect, densitate, vâscozitate</p>	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a X-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Recomandări si repere metodologice: Elaborarea unui plan remedial suplimentar la nivel de clasă/ unitate de învățământ care să fie aplicat în primele două săptămâni ai anului școlar 2020-2021 după o tematică bine stabilită. Elaborarea riguroasă a unor fișe de lucru individuale specifice categoriilor la care elevii prezintă lacune. Aprofundarea acelor puncte slabe la care elevii au făcut dovada slabei pregătiri. Organizarea activității de învățare pe grupe de elevi, în funcție de valențele educative, în funcție de posibilitățile intelectuale diferite ale elevilor, în funcție de nivelul de cunoștințe al elevilor având la bază</p>

<p>procese tehnologice de prelucrare a materiilor prime naturale anorganice și organice din industria chimică</p> <p>1.2.7. Prezentarea importanței produselor rezultate prin prelucrarea materiilor prime din industria chimică</p> <p>1.2.16. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>Atitudini:</p> <p>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</p> <p>1.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>1.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>			<p>exerciții recapitulative a noțiunilor teoretice cu o abordare progresivă. Corectarea temelor și a testelor, purtarea unor discuții remediale pe baza observațiilor individuale. Discutarea în fiecare oră, timp de 10 min a unor probleme tip identificate în sarcinile cerute în fișele de lucru. Implicarea elevilor în activități active în care să aplice cunoștințele teoretice în practică printr-o abordare interdisciplinară.</p>
--	--	--	--

II. INSTRUMENT DE EVALUARE

(poate fi transformat în quiz pentru platforme online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea: Tehnician chimist de laborator, Tehnician în chimie industrială, Operator industria de medicamente și produse cosmetice

Anul de studiu: clasa a IX-a, Liceu și Invățământ profesional

Modulul: M1. Materii prime și materiale din industria chimică

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

1.1.3. Materii prime naturale organice și procedee de prelucrare și tratare a acestora (Țițeiul, gaze naturale)

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

Abilități:

1.2.5. Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice 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

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

Atitudini:

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

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

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea produselor de distilare a țițeiului în funcție de utilizările lor.

2. Precizarea utilajelor componente ale instalației de distilare la presiune atmosferică și în vid a țițeiului.

3. Explicarea principiului de funcționare a coloanelor de distilare la presiunea atmosferică și în vid a țițeiului.

4. Analizarea compoziției chimice a țițeiului și gazelor naturale.

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute.

SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Este cea mai importantă materie primă pentru producerea carburanților și a parafinei:

- a) cărbunele brun;
- b) lemnul;
- c) huila;
- d) țițeiul.

2. Componentii majoritari constituenți ai țițeiului sunt:

- a) compuși asfaltici;

- b) hidrocarburile;
- c) compușii cu sulf;
- d) sărurile.

3. Lubrifianții sunt materiale:

- a) filtrante;
- b) de ungere;
- c) abrazive;
- d) coagulante.

4. Separarea componentelor din țiței prin distilarea atmosferică se realizează în funcție de:

- a) densitate;
- b) vâscozitate;
- c) temperatura de topire;
- d) temperatura de fierbere.

5. Uleiurile se obțin prin:

- a) distilarea țițeiului la presiune atmosferică;
- b) cocsificarea cărbunilor;
- c) distilarea păcurii în vid;
- d) degazeificarea țițeiului.

B. 10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate produse rezultate la distilarea țițeiului, iar în coloana B sunt enumerate utilizările acestora.

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

Coloana A. Produse de distilare a țițeiului	Coloana B. Utilizările acestora
1. benzină de distilare primară	a) uleiuri lubrifiante
2. motorină	b) combustibil pentru motoare cu reacție
3. bitum	c) combustibil pentru motoare cu explozie
4. petrol lampant	d) material pentru asfaltarea drumurilor
5. păcură	e) combustibil pentru motoare Diesel
	f) în industria metalurgică

C. 10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

1. Pentru obținerea combustibililor lichizi și a uleiurilor lubrifiante, țițeiul este supus cocsificării.
2. Păcura este reziduul rezultat la distilarea la presiunea atmosferică a țițeiului.
3. Țițeiul are densitatea mai mare decât a apei.
4. Reziduul de la distilarea în vid poate fi doar lichid.
5. Benzina și petrolul lampant sunt produse albe.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, 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.

SUBIECTUL II.**20 puncte**

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

10 puncte

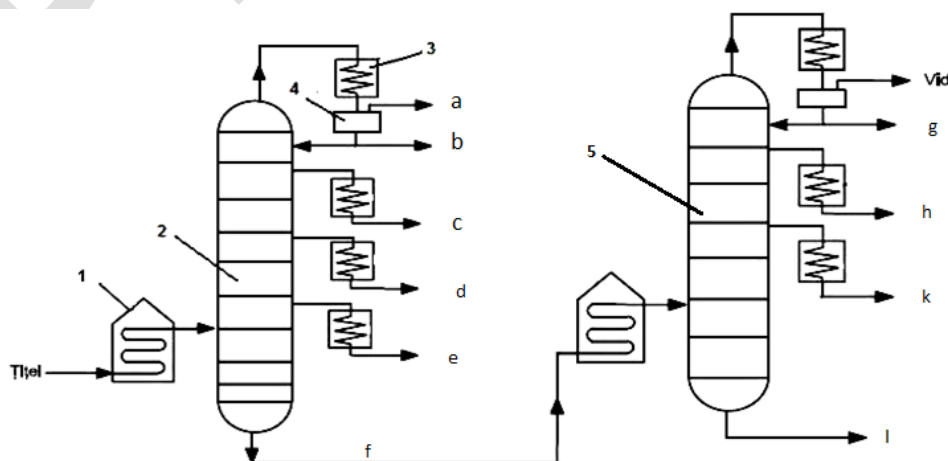
1. Țițeiul este un complex format din hidrocarburi gazoase și solide dizolvate în hidrocarburi lichide.
2. Punctele de fierbere ale substanțelor obținute la distilarea atmosferică pe măsură ce se micșorează presiunea.
3. Culegerea fracțiunilor la distilarea în vid se face după
4. Componentul predominant al gazelor naturale este
5. În zăcămintele de țiței, gazele se găsesc în parteaa zăcământului.

II.2. Indicați utilizările gazelor naturale.

10 puncte**SUBIECTUL III.****40 puncte**

În figura de mai jos este prezentată schema de prelucrare a unei materii prime organice.

- a. Identificați schema tehnologică de mai jos. **2 puncte**
- b. Precizați principiul de funcționare al utilajului 2 și al utilajului 5. **8 puncte**
- c. Identificați utilajele notate de la 1 la 5. **10 puncte**
- d. Enumerați produsele obținute de la a la l. **20 puncte**



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

30 puncte

A. 10 puncte

1 - d; 2 - b; 3 - b; 4 - d; 5 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

10 puncte

1 - c; 2 - e; 3 - d; 4 - b; 5 - a.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor

1 - F; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL II.

20 puncte

II.1.

10 puncte

1 - amestec 2 - scad 3 - indice de vâscozitate 4 - metanul 5 - superioară

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.2.

10 puncte

Utilizările gazelor naturale

- industria ceramică
- industria chimică
- industria textilă
- obținerea CH_4
- combustibil

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL III.

40 puncte

a.

2 puncte

Schema instalației de distilare a țițeiului la presiune atmosferică și în vid

Pentru răspuns corect și complet se acordă 2 puncte. Pentru răspuns parțial corect sau incomplet se acordă 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

b.

8 puncte

Distilarea este operația de separare a componentelor unui amestec pe baza diferenței de volatilitate (temperaturii de fierbere), prin fierberea amestecului și apoi condensarea vaporilor *obținuți*.

Culegerea fracțiunilor la distilarea atmosferică se face în funcție de limitele de temperatură de distilare .

Culegerea fracțiunilor la distilarea în vid se face după indicele de vâscozitate și nu după limitele de temperatură de distilare.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 2 puncte.

c. 10 puncte

- 1 - cuptor tubular
- 2 - coloană de distilare cu talere la presiune atmosferică
- 3 - condensator
- 4 - separator
- 5 - coloană de distilare cu talere la vid

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

d. 20 puncte

- a - gaze
- b - benzină ușoară
- c - benzină grea
- d - petrol lampant
- e - motorină
- f - păcură (reziduu de la distilarea atmosferică)
- g - motorină grea
- h - ulei ușor
- k - ulei greu
- l - reziduu (gudron, bitum)

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1 punct. Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

III. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE (variantă aplicabilă și în context online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea: Tehnician chimist de laborator, Operator industria de medicamente și produse cosmetice

Clasa: a IX-a, Liceu și Învățământ profesional

Disciplina: M1. Materii prime și materiale din industria chimică

Titlul lecției: Materii prime naturale organice - Țițeiul

Tipul lecției: (lecție de fixare și consolidare a cunoștințelor)

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

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

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

Abilități:

1.2.5. Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice 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

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

Atitudini:

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 : Pentru realizarea acestei activități se va folosi „metoda cubului”

Etapele metodei:

- Profesorul împarte elevii în grupe eterogene de 6 elevi și le sugerează să-și aleagă un lider de grup care va coordona activitatea grupului.
- Folosind materiale foto-video, profesorul prezintă sarcinile de lucru pentru fiecare elev din grup

Elevul 1 - liderul grupului care va prezenta rezultatele finale

Elevul 2 - Originea țțeiului și compoziția chimică

Elevul 3 - Proprietățile fizico-chimice ale țțeiului


Elevul 4 - Procesul de prelucrare a țțeiului prin distilarea la presiune atmosferică și în vid (descrierea procesului)

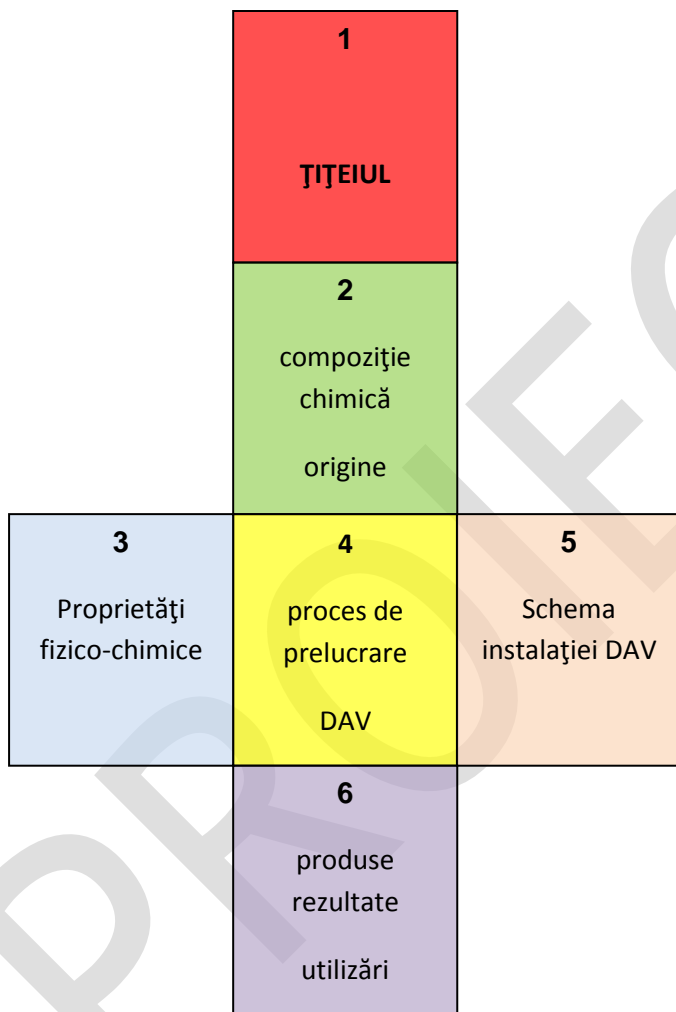
Elevul 5 - Schema instalației de

prelucrare a țțeiului prin distilarea la presiune atmosferică și în vid (DAV)

Elevul 6 - precizarea utilizărilor produselor rezultate prin distilarea țțeiului la presiune atmosferică și în vid.

- Profesorul împarte fiecărui grup foi de hârtie de formă pătrată care vor constitui în final fețele cubului și explică modul de rezolvare a sarcinii de lucru pentru fiecare membru al grupului.
- Elevii urmărind indicațiile date de profesor își împart activitățile între membrii grupului: câte o sarcină de lucru (de la 2 la 6) pentru fiecare membru al grupului (eventual prin tragere la sorți).
- Profesorul supraveghează elevii și dă indicații suplimentare unde este cazul.

- Pe foaia de hârtie primită fiecare elev rezolvă sarcina de lucru primită. Liderul grupului coordonează și verifică desfășurarea activității. După rezolvarea sarcinilor, elevii construiesc cubul astfel încât fiecare față a cubului să conțină câte o sarcină rezolvată.
 - Profesorul invită liderii fiecărui grup să prezinte rezultatele activității în fața întregii clase și atenționează elevii să analizeze și să corecteze prezentările fiecărui lider.
 - Liderul grupului prezintă frontal rezultatele activității grupului din care face parte.
- 
- Profesorul împreună cu elevii corectează eventualele răspunsuri greșite, fixând noțiunile mai dificile, ajutându-se și de un model expus la videoproiector



- Profesorul face observații și aprecieri asupra activității depuse de fiecare grup, formulează recomandări, evidențiază elevii activi și acordă note sau punctaje pentru activitatea depusă.
- Prin **discuții dirijate, dialog frontal, exerciții de identificare și comparare**, elevii identifică aspectele pozitive, aspectele negative precum și elementele care lipsesc din cubul fiecărui grup, fixându-și astfel cunoștințele care trebuiau însușite la această temă.

IV. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE PREDARE- ÎNVĂȚARE-EVALUARE

Calificarea: Tehnician chimist de laborator și Operator industria de medicamente și produse cosmetice
PROIECT DE TEHNOLOGIE DIDACTICĂ

Clasa: a IX-a

Disciplina: M1.Materii prime și materiale din industria chimică

Titlul lecției: Materii prime naturale organice - Țițeiul (lecție de fixare și consolidare a cunoștințelor)

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

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

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

Abilități:

1.2.5. Clasificarea materiilor prime naturale anorganice și organice 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


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

Atitudini:

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

Momentele lecției	De ce voi face? Rezultate ale învățării	Ce voi face? Conținuturi	Cum voi face? Activități de învățare	Cu ce voi face? Resurse materiale și procedurale
Evocare 5 min.		Profesorul face prezența elevilor, notează elevii absenți în catalogul clasei, captează atenția elevilor anunțând tema și obiectivele lecției	<u>Activitatea profesorului:</u> - frontală <u>Activitatea elevilor:</u> - individuală	<u>Procedurale:</u> -conversația <u>Procedurale:</u> -tabla, creta

<p>Realizarea sensului</p> <p>30 min.</p>	<p>1.1.3.</p> <p>1.2.6.</p> <p>1.2.7.</p> <p>1.2.11.</p> <p>1.2.16.</p> <p>1.3.2</p> <p>1.3.3.</p>	<p>Profesorul reactualizează în 3 minute noțiunile generale predate anterior, strict legate de tema lecției.</p> <p>Profesorul împarte elevii în grupe eterogene de 6 elevi și le sugerează să-și aleagă un lider de grup care va coordona activitatea grupului.</p> <p>Folosind materiale foto-video, profesorul prezintă sarcinile de lucru pentru fiecare elev din grup</p> <p>Elevul 1 - liderul grupului care va prezenta rezultatele finale</p> <p>Elevul 2 - Originea țigăii și compoziția chimică</p> <p>Elevul 3 - Proprietățile fizico-chimice ale țigăii</p> <p>Elevul 4 - Procesul de prelucrare a țigăii prin distilarea la presiune atmosferică și în vid (descrierea procesului)</p> <p>Elevul 5 - Schema instalației de prelucrare a țigăii prin distilarea la presiune atmosferică și în vid (DAV)</p> <p>Elevul 6 - precizarea utilizărilor produselor rezultate prin distilarea țigăii la presiune atmosferică și în vid.</p> <p>Profesorul împarte fiecărui grup foi de hârtie de formă pătrată care vor constitui în final fețele cubului și explică modul de rezolvare a sarcinii de lucru pentru fiecare</p>	<p>-discuții dirijate pentru explicarea originii țigăii</p> <p>-exerciții de identificare a compoziției țigăii</p> <p>-exerciții de identificare și explicare a proprietăților fizico-chimice a țigăii</p> <p>-discuții dirijate pentru explicarea procedeelor industriale de prelucrare a țigăii: distilarea la presiune atm/distilarea în vid</p> <p>-dialog frontal pentru precizarea produselor obținute prin prelucrarea țigăii</p> <p><u>Activitatea profesorului:</u>- frontală / diferențiată</p> <p><u>Activitatea elevilor:</u> - individuală /pe echipe</p> <p>Elevii urmărind indicațiile date de profesor își împart activitățile între membrii grupului: câte o sarcină de lucru (de la 2 la 6) pentru fiecare membru al grupului (eventual prin tragere la sorți).</p> <p>Pe foaia de hârtie primită fiecare elev rezolvă sarcina de lucru primită.</p> <p>Liderul grupului coordonează și verifică desfășurarea activității.</p> <p>După rezolvarea sarcinilor, elevii construiesc cubul astfel încât fiecare față a cubului să conțină câte o sarcină rezolvată.</p> <p>Liderul grupului prezintă frontal rezultatele activității grupului din care face parte.</p> 	<p><u>Procedurale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -conversația -observația -explicația -problematizarea -metoda cubului <p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Pregătire de bază în Chimie Industrială - videoproiector - fișă de lucru - fișă recapitulativă - Auxiliar curricular - Materiale de lucru (foi colorate, lipici, marker, foarfecă)
--	--	---	--	--

		<p>membru al grupului.</p> <p>Profesorul supraveghează elevii și dă indicații suplimentare unde este cazul.</p> <p>Profesorul invită liderii fiecărui grup să prezinte rezultatele activității în fața întregii clase și atenționează elevii să analizeze și să corecteze prezentările fiecărui lider.</p>		
<p>Reflexie</p> <p>10 min.</p>	<p>1.1.3.</p> <p>1.2.6.</p> <p>1.2.7.</p> <p>1.2.11.</p>	<p>Profesorul împreună cu elevii corectează eventualele răspunsuri greșite, fixând noțiunile mai dificile, ajutându-se și de o prezentare ppt (fișă de documentare) expusă la videoproiector</p>	<p>Prin discuții dirijate, dialog frontal, exerciții de identificare și comparare, elevii identifică aspectele pozitive, aspectele negative precum și elementele care lipsesc din cubul fiecărui grup, fixându-și astfel cunoștințele care trebuiau însușite la această temă.</p> <p><u>Activitatea profesorului:</u>- frontală</p> <p><u>Activitatea elevilor:</u>- individuală/ frontală</p>	<p><u>Procedurale:</u></p> <p>-conversația</p> <p>-explicația</p> <p><u>Materiale:</u></p> <p>- videoproiector</p> <p>- prezentare ppt (fișă de documentare)</p>
<p>Tema de casa</p> <p>5 min.</p>	<p>1.1.2.</p> <p>1.1.3.</p>	<p>Profesorul face observații și aprecieri asupra activității depuse de fiecare grup,</p>	<p>Elevii rețin aprecierile, observațiile recomandările profesorului și notează tema dată.</p> <p><u>Activitatea profesorului:</u> - frontală / diferențiată</p>	<p><u>Procedurale:</u></p> <p>-conversația</p> <p>-explicația</p>

	<p>1.2.6.</p> <p>1.2.7.</p> <p>1.2.11.</p>	<p>formulează recomandări, evidențiază elevii activi și acordă note sau punctaje pentru activitatea depusă.</p> <p>Profesorul anunță tema de casă :</p> <p>- <i>Aplicați individual această metoda pentru alte materii prime din industria chimică studiate la clasă (minerale, apă, aer, lemn, cărbuni, gaze naturale)</i></p>	<p><u>Activitatea elevilor:</u> - individuală</p>	
--	--	---	---	--

PROIECT

Țiteiul

-fisa de documentare-

Este un amestec complex format din: hidrocarburi gazoase și solide dizolvate în hidrocarburi lichide.

Pe lângă combustibil, țiteiul furnizează numeroase hidrocarburi pentru industria chimică, creând posibilitatea dezvoltării practic nelimitate a petrochimiei.

Originea țiteiului

Țiteiul este de origine organică care s-a format în urma unui proces foarte complicat și lung de descompunere a organismelor vegetale și animale.

Aceste organisme care au trăit odinioară sau au populat mările și oceanele, au fost distruse în urma unor schimbări ale condițiilor de trai și au format descompuneri organice enorme pe fundul golfulor și al mărilor liniștite..

Originea țiteiului

Aceste organisme care au trăit odinioară sau au populat mările și oceanele, au fost distruse în urma unor schimbări ale condițiilor de trai și au format descompuneri organice enorme pe fundul golfulor și al mărilor liniștite.



SAPROPEL

Acest depozit noroios, numit sapropel, a constituit materia primă din care s-a format țiteiul.

Originea țiteiului

Datorită mișcărilor tectonice, stratele care altădată formau fundul marilor și al oceanelor, s-au ridicat la suprafață, alcatuind o parte din continentele actuale.

Odată cu aceste mișcări au fost ridicate și zăcămintele de țitei.

Țiteiul rămâne foarte rar în roca în care s-a format, având, de obicei, tendința de a se deplasa, străbatând rocile poroase sau permeabile, fenomen cunoscut sub denumirea de migrarea țiteiului.

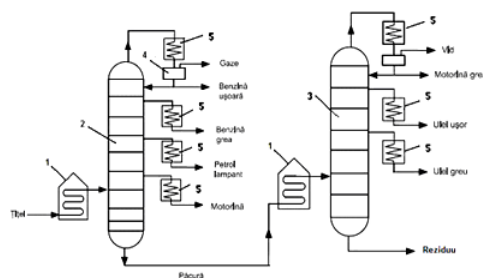
ȚITEIUL - PROPRIETĂȚI

Țiteiul brut, este un lichid vâscos de culoare brună-neagră, cu reflexe albastrii, rareori gălbui. are miros caracteristic, este insolubil în apă mai ușor decât apa, densitatea lui variind între 0,700 și 0,930 g/cm³. nu are temperatură de fierbere fixă fiind un amestec complex de hidrocarburi.



Ca o curiozitate, se poate menționa că unele varietăți de țitei devin fosforescente în prezența luminii ultraviolete.

Schema instalației de distilare a țiteiului la presiune atmosferică și în vid



1. -cuptor tubular; 2. - coloană de distilare, cu talere, la presiune atmosferică.
3. - coloană de distilare în vid; 4. -separator; 5.- condensator

Culegerea fracțiunilor la **distilarea atmosferică** se face deci în funcție de limitele de **temperatură de distilare**

Benzina și petrolul lampant sunt produse albe

Păcura și motorina sunt produse negre

Produsele separate prin distilare la presiune atmosferică poartă diverse denumiri convenționale:

- > benzina
- > petrol lampant
- > motorină
- > Păcură



și sunt caracterizate prin anumite intervale de **temperaturi la care fierb**:

> petrol lampant, pf 175-250°C: iluminare, combustibil pentru motoarele cu reacție



> motorină pf 250-300°C: combustibil pentru motoarele Diesel;



> păcură, reziduul de la distilarea primară e redistilată la vid în vederea obținerii uleiurilor lubrifiante



Produse separate prin distilare la presiune atmosferică

> gaze necondensabile care se elimină pe la capul coloanei de distilare sunt folosite ca materie primă în industria chimică

> benzina de distilare primară (ușoară și grea), pf 40-205°C: folosită ca și combustibil la motoarele cu explozie



Culegerea fracțiunilor la **distilarea în vid** se face după **indicele de vâscozitate** și nu după limitele de temperatură de distilare

Prođuși și reziduul separați la distilarea la vid

• Prođuși separați la diverse niveluri al coloanei de distilare sunt:

- motorina grea,
- uleiul ușor,
- uleiul greu.

• Reziduul de la distilarea în vid poate fi lichid (gudron)

sau solid (bitum)

• Bitumul se folosește la asfaltarea și întreținerea drumurilor.



Exemplul 2

Calificarea: Tehnician chimist de laborator

Anul de studiu: clasa a XI-a Liceu

Modulul: M1. Organizarea și gestionarea activității de laborator

I. STUDIU COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a XI analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a XII-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/ sugestii observatii (după caz) recomandări/ metodologice/
1	2	3	4
Modulul analizat: M1. ORGANIZAREA ȘI GESTIONAREA ACTIVITĂȚII DE LABORATOR			
		Modulul I - Analiza chimică calitativă și cantitativă - din clasa a XII-a	
Cunoștințe: 7.1.4.Reactivi chimici Abilități: 7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice 7.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale și a titrului unei soluții 7.2.7. Diluarea /concentrarea soluției unui reactiv chimic 7.2.8.Calculul masei/volumului de componente în vederea diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic 7.2.9. Prepararea soluțiilor de reactivi chimici de diferite	Reactivi chimici <ul style="list-style-type: none">• Clasificarea reactivilor chimici (de grupă, selectivi, specifici, absolut specifici)• Caracteristicile reactivilor chimici (sensibilitatea, specificitatea)• Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală/molară/normală și de un anumit titru)• Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici	Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XII-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021	Recomandări și sugestii metodologice: Elaborarea unui plan remedial suplimentar la nivel de clasă/ unitate de învățământ care să fie aplicat în primele două săptămâni ai anului școlar 2020-2021 după o tematică bine stabilită. Elaborarea riguroasă a unor fișe de lucru individuale specifice categoriilor la care elevii prezintă lacune. Aprofundarea acelor puncte slabe la care elevii au făcut dovada slabei pregătiri. Organizarea activității de învățare pe grupe de elevi, în funcție de valențele educative, în funcție

<p>concentrații</p> <p>7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului</p> <p>7.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată</p> <p>Atitudini:</p> <p>7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a acestora conform destinației, verificarea responsabilă a aparaturii de laborator necesară analizelor fizico-chimice</p> <p>7.3.2. Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă și de apărare împotriva incendiilor, pentru asigurarea securității personalului din laboratorul chimic.</p> <p>7.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic</p>			<p>de posibilitățile intelectuale diferite ale elevilor, în funcție de nivelul de cunoștințe al elevilor având la bază exerciții recapitulative a noțiunilor teoretice cu o abordare progresivă. Corectarea temelor și a testelor, purtarea unor discuții remediale pe baza observațiilor individuale. Discutarea în fiecare oră, timp de 10 min a unor probleme tip, prezentând pașii de rezolvare a fiecărei etape. Implicarea elevilor în activități active în care să aplice activitățile teoretice în practică</p>
		<p>Modulul II - Tehnici instrumentale de analiză chimică - din clasa aXII-a</p>	

<p>Cunoștințe: 7.1.4. Reactivi chimici</p> <p>Abilități: 7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice 7.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale și a titrului unei soluții 7.2.7. Diluarea /concentrarea soluției unui reactiv chimic 7.2.8. Calculul masei/volumului de componente în vederea diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic 7.2.9. Prepararea soluțiilor de reactivi chimici de diferite concentrații 7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului 7.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme 7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată</p> <p>Atitudini: 7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a</p>	<p>Reactivi chimici</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea reactivilor chimici (de grupă, selectivi, specifici, absolut specifici) • Caracteristicile reactivilor chimici (sensibilitatea, specificitatea) • Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală/molară/normală și de un anumit titru) • Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici 		<p>Recomandări și sugestii metodologice: Elaborarea unui plan remedial suplimentar la nivel de clasă/unitate de învățământ care să fie aplicat în primele două săptămâni ai anului școlar 2020-2021 după o tematică bine stabilită. Elaborarea riguroasă a unor fișe de lucru individuale specifice categoriilor la care elevii prezintă lacune. Aprofundarea acelor puncte slabe la care elevii au făcut dovada slabei pregătiri. Organizarea activității de învățare pe grupe de elevi, în funcție de valențele educative, în funcție de posibilitățile intelectuale diferite ale elevilor, în funcție de nivelul de cunoștințe al elevilor având la bază exerciții recapitulative a noțiunilor teoretice cu o abordare progresivă. Corectarea temelor și a testelor, purtarea unor discuții remediale pe baza observațiilor individuale. Discutarea în fiecare oră, timp de 10 min a unor probleme tip, prezentând pașii de rezolvare a fiecărei etape. Implicarea elevilor în activități active în care să aplice activitățile teoretice în practică</p>
---	--	--	---

<p>acestora conform destinației, verificarea responsabilă a aparaturii de laborator necesară analizelor fizico-chimice</p> <p>7.3.2. Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă și de apărare împotriva incendiilor, pentru asigurarea securității personalului din laboratorul chimic.</p> <p>7.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic</p>			
		<p>Modulul IV - Controlul fabricației în industria chimică - din clasa a XII-a</p>	
<p>Cunoștințe: 7.1.4. Reactivi chimici</p> <p>Abilități: 7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice</p> <p>7.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale și a titrului unei soluții</p> <p>7.2.7. Diluarea /concentrarea soluției unui reactiv chimic</p> <p>7.2.8. Calculul masei/volumului de componente în vederea diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic</p> <p>7.2.9. Prepararea soluțiilor de</p>	<p>Reactivi chimici</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificarea reactivilor chimici (de grupă, selectivi, specifici, absolut specifici) • Caracteristicile reactivilor chimici (sensibilitatea, specificitatea) • Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală/molară/normală și de un anumit titru) • Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici 		<p>Recomandări și sugestii metodologice:</p> <p>Elaborarea unui plan remedial suplimentar la nivel de clasă/unitate de învățământ care să fie aplicat în primele două săptămâni ai anului școlar 2020-2021 după o tematică bine stabilită.</p> <p>Elaborarea riguroasă a unor fișe de lucru individuale specifice categoriilor la care elevii prezintă lacune. Aprofundarea acelor puncte slabe la care elevii au făcut dovada slabei pregătiri. Organizarea activității de învățare pe grupe de elevi, în funcție de</p>

<p>reactivi chimici de diferite concentrații</p> <p>7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului</p> <p>7.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată</p> <p>Atitudini:</p> <p>7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a acestora conform destinației, verificarea responsabilă a aparaturii de laborator necesară analizelor fizico-chimice</p> <p>7.3.2. Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă și de apărare împotriva incendiilor, pentru asigurarea securității personalului din laboratorul chimic.</p> <p>7.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic</p>			<p>valențele educative, în funcție de posibilitățile intelectuale diferite ale elevilor, în funcție de nivelul de cunoștințe al elevilor având la bază exerciții recapitulative a noțiunilor teoretice cu o abordare progresivă. Corectarea temelor și a testelor, purtarea unor discuții remediale pe baza observațiilor individuale. Discutarea în fiecare oră, timp de 10 min a unor probleme tip, prezentând pașii de rezolvare a fiecărei etape. Implicarea elevilor în activități active în care să aplice activitățile teoretice în practică</p>
---	--	--	---

II. INSTRUMENT DE EVALUARE

(poate fi transformat în quiz pentru platforme online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea: Tehnician chimist de laborator

Anul de studiu: clasa a XI-a

Modulul: M1. Organizarea și gestionarea activității de laborator

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

7.1.4.Reactivi chimici

Abilități:

7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice

7.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale și a titrului unei soluții

7.2.7. Diluarea /concentrarea soluției unui reactiv chimic

7.2.8.Calculul masei/volumului de componenți în vederea diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic

7.2.9. Prepararea soluțiilor de reactivi chimici de diferite concentrații

7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului

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

7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată

Atitudini:

7.3.1. Respectarea destinației spațiilor laboratorului chimic, folosirea cu responsabilitate a acestora conform destinației, verificarea responsabilă a aparatului de laborator necesară analizelor fizico-chimice

7.3.2. Respectarea permanentă a normelor de securitate și sănătate în muncă și de apărare împotriva incendiilor, pentru asigurarea securității personalului din laboratorul chimic.

7.3.3.Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea claselor de reactivi chimici și a proprietăților acestora.
2. Precizarea vaselor și ustensilelor de laborator necesare preparării soluțiilor de reactivi chimici de diferite concentrații: de concentrații procentuale, molare, normale și de un anumit titru.
3. Explicarea etapelor de preparare a soluțiilor de reactivi chimici de diferite concentrații: de concentrații procentuale, molare, normale și de un anumit titru.
4. Analizarea condițiilor de păstrare și depozitare a reactivilor chimici.

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute.

SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

Pentru fiecare din cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Concentrația normală a unei soluții se poate defini ca:

e) numărul de grame de substanță dizolvată în 1000 cm³ de solvent;

- f) numărul de moli de substanță dizolvată în 1000 g soluție;
- g) numărul de moli de substanță dizolvată în 1000 cm³ soluție;
- h) numărul de echivalenți-gram dizolvați în 1 dm³ soluție;

2. Soluția de concentrație normală se prepară într-un:

- a) balon cotat;
- b) balon Wurtz;
- c) balon cu fund plat
- d) balon cu fund rotund;

3. Concentrația molară a unei soluții se poate defini ca:

- a) numărul de grame de substanță dizolvată în 1000 cm³ de solvent;
- b) numărul de moli de substanță dizolvată în 1000 g soluție;
- c) numărul de moli de substanță dizolvată în 1000 cm³ soluție;
- d) numărul de miliechivalenți-gram dizolvați în 1 dm³ soluție;

4. Substanța care se găsește într-o cantitate mai mică într-o soluție se numește:

- a) solvent
- b) solut
- c) dizolvant
- d) dizolvent

5. Specificitatea unui reactiv este:

- e) invers proporțională cu numărul ionilor cu care reacționează;
- f) direct proporțională cu numărul ionilor cu care reacționează;
- g) egală cu numărul ionilor cu care reacționează;
- h) independentă de numărul ionilor cu care reacționează.

B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerați echivalenții gram pentru diferite categorii de substanțe iar în coloana B aceștia sunt definiți. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri asocierile corecte dintre cifrele din coloana A și literele corespunzătoare din coloana B.

Coloana A. Echivalenții gram pentru diferite categorii de substanțe	Coloana B. Definiții echivalenți gram
1. Eg pentru o bază 2. Eg pentru o sare 3. Eg pentru un acid 4. Eg pentru un element 5. Eg pentru o substanță redox	a. raportul dintre masa moleculară și produsul dintre numărul de ioni de metal și valența metalului b. raportul dintre masa atomică și valență c. raportul dintre masa moleculară și nr. ioni H ⁺ acceptați d. raportul dintre masa moleculară și nr. ioni H ⁺ cedați e. raportul dintre masă și volum f. raportul dintre masa moleculară și numărul de electroni schimbați

C.

10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

- 1. O soluție 1N conține 1 E_g de substanță dizolvată la 100 ml soluție.
- 2. Fixanalele se folosesc pentru prepararea soluțiilor de concentrații aproximative.

3. Nu este recomandat să se depoziteze împreună, reactivii aparținând aceleiași clase de pericol.
4. Sensibilitatea unui reactiv este exprimată prin puterea lui de decelare a unei cantități maxime de substanță.
5. Un reactiv este specific pentru un ion când permite identificarea lui în prezența altor ioni.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, 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.

SUBIECTUL II. 30 puncte

II.1. Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:
10 puncte

1. Soluțiile de concentrație se mai numesc și soluții etalon.
2. Titrul unei soluții reprezintă cantitatea de de substanță dizolvată în soluție.
3. Păstrarea substanțelor inflamabile în laborator se face numai în vase cu un volum de până la.....
4. Reactivii de grupă se mai numesc și reactivi.....
5. Indiferent de condiții, reactivii.....reacționează cu un singur ion.

II.2. 20 puncte

Calculați concentrația normală și molară a unei soluții preparată prin amestecarea a 100 ml soluție H_2SO_4 2M, cu 200 ml soluție H_2SO_4 0,5 N, 200 ml soluție H_2SO_4 10% ($\rho=0,9g/cm^3$) și 100 ml apă.

$A_S = 32$; $A_H = 1$; $A_O = 16$

SUBIECTUL III. 30 puncte

Realizați un eseu intitulat „*Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici*” cu următoarea structură:

- a. Condiții de păstrare și depozitare a reactivilor chimici în laborator **12 puncte**
- b. Măsuri organizatorice ce trebuie respectate într-un depozit a reactivilor chimici în laborator **6 puncte**
- c. Riscuri și pericole întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici în laborator **6 puncte**
- d. Măsuri de prevenire și control al riscurilor și pericolelor întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici în laborator. **6 puncte**

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

30 puncte

A. 10 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - c; 4 - b; 5 - a.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

B.

10 puncte

1 - c; 2 - a; 3 - d; 4 - b; 5 - f.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

C.

10 puncte

Identificarea valorii de adevăr a afirmațiilor:

1 - F; 2 - F; 3 - A; 4 - F; 5 - A.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

SUBIECTUL II.

30 puncte

II.1.

10 puncte

1 - exactă 2 - un cm³ 3 - 1litru 4 - comuni 5 - absolut specifici

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte. Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 1punct.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

II.2.

20 puncte

$$C_M = \frac{m_{d1}}{M \cdot V_{S1}};$$

1 punct

$$m_{d1} = C_M \times M \times V_{S1} = 2 \times 98 \times 0.1 = 19.6 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

1 punct

$$100\text{ml} = 0.1 \text{ litri}$$

1punct

$$M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 1 \times 2 + 32 + 16 \times 4 = 98 \text{ g/mol}$$

1 punct

$$Eg_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 98/2 = 49\text{g/echiv.g}$$

1 punct

$$C_N = \frac{m_{d2}}{Eg \cdot V_{S2}}$$

1 punct

$$m_{d2} = C_N \times Eg \times V_{S2} = 0.5 \times 49 \times 0.2 = 4.9 \text{ g H}_2\text{SO}_4$$

1 punct

$$c\% = \frac{m_{d3}}{m_{s3}} \cdot 100$$

1 punct

$$\rho = m/v$$

1 punct

$m_{s3} = \rho \cdot V_{s3} = 0.9 \times 200 = 180 \text{ g sol H}_2\text{SO}_4$	1 punct
$m_{d3} = (c \times m_{s,3}) / 100 = (10 \times 180) / 100 = 18 \text{ g H}_2\text{SO}_4$	1 punct
$V_f = V_{s1} + V_{s2} + V_{s3} + V_{ap\acute{a}}$	1 punct
$V_{sf} = 100 + 200 + 200 + 100 = 600 \text{ ml sol H}_2\text{SO}_4$	1 punct
$600 \text{ ml} = 0.6 \text{ litri}$	1 punct
$m_{df} = m_{d1} + m_{d2} + m_{d3}$	1 punct
$m_{df} = 19.6 + 4.9 + 18 = 42.5 \text{ g H}_2\text{SO}_4$	1 punct
$C_{nf} = \frac{m_{df}}{Eg \times V_{sf}}$	1 punct
$C_{mf} = m_{df} / M \times V_{sf}$	1 punct
$C_{nf} = \frac{42.5}{49 \times 0.6} = 1.45 \text{ echivalen\c{t}i gram/litru}$	1 punct
$C_{mf} = 42.5 / 98 \times 0.6 = 0.72 \text{ moli/litru}$	1 punct

*Pentru fiecare r\ac{p}uns corect \c{si} complet se acord\ac{a} c\ac{a}te 1 punct.
Pentru r\ac{p}uns incorect sau lipsa r\ac{p}unsului se acord\ac{a} 0 puncte.*

NOT\ac{A}: Se va puncta orice alt\ac{a} rezolvare corect\ac{a} a problemei

SUBIECTUL III.

30 puncte

a.

Condi\c{t}ii de p\ac{a}strare \c{si} depozitare a reactivilor chimici \c{in} laborator **6x2p = 12 puncte**
Pentru fiecare r\ac{p}uns corect \c{si} complet se acord\ac{a} c\ac{a}te 2 puncte. Pentru fiecare r\ac{p}uns par\c{t}ial corect sau incomplet se acord\ac{a} c\ac{a}te 1 punct. Pentru r\ac{p}uns incorect sau lipsa r\ac{p}unsului se acord\ac{a} 0 puncte.

b.

M\ac{a}suri organizatorice ce trebuie respectate \c{in}tr-un depozit a reactivilor chimici \c{in} laborator **3x2p = 6 puncte**
Pentru fiecare r\ac{p}uns corect \c{si} complet se acord\ac{a} c\ac{a}te 2 puncte. Pentru fiecare r\ac{p}uns par\c{t}ial corect sau incomplet se acord\ac{a} c\ac{a}te 1 punct. Pentru r\ac{p}uns incorect sau lipsa r\ac{p}unsului se acord\ac{a} 0 puncte.

c.

Riscuri \c{si} pericole int\ac{a}lnite la manipularea \c{si} depozitare a reactivilor chimici \c{in} laborator **3x2p = 6 puncte**

Pentru fiecare r\ac{p}uns corect \c{si} complet se acord\ac{a} c\ac{a}te 2 puncte. Pentru fiecare r\ac{p}uns par\c{t}ial corect sau incomplet se acord\ac{a} c\ac{a}te 1 punct. Pentru r\ac{p}uns incorect sau lipsa r\ac{p}unsului se acord\ac{a} 0 puncte.

d.

M\ac{a}suri de prevenire \c{si} control al riscurilor \c{si} pericolelor int\ac{a}lnite la manipularea \c{si} depozitarea reactivilor chimici \c{in} laborator. **3x2p = 6 puncte**
Pentru fiecare r\ac{p}uns corect \c{si} complet se acord\ac{a} c\ac{a}te 2 puncte. Pentru fiecare r\ac{p}uns par\c{t}ial corect sau incomplet se acord\ac{a} c\ac{a}te 1 punct. Pentru r\ac{p}uns incorect sau lipsa r\ac{p}unsului se acord\ac{a} 0 puncte.

III. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE ÎNVĂȚARE (variantă aplicabilă și în context online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea: Tehnician chimist de laborator

Clasa: a XI-a, liceu

Disciplina: M1. Organizarea și gestionarea activității de laborator

Titlul lecției: Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici

Tipul lecției: Lecție de dobândire de noi cunoștințe

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

7.1.4.Reactivi chimici

Abilități:

7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice

7.2.10.Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului

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

7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată

Atitudini:

7.3.3.Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic

Tipul activității : Pentru realizarea acestei activități se va folosi ,, turul galeriei''

Etapele metodei:

- Profesorul împarte elevii în grupuri de câte 4-5 membri, în funcție de numărul elevilor din clasă.
- Folosind materiale foto-video și fișa de documentare, profesorul prezintă elevilor sarcinile de lucru în vederea identificării cunoștințelor referitoare la:
 - 1.Principalele riscuri și pericole întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici:incendiu, explozie, riscuri pentru sănătate.
 2. Condiții de depozitare a reactivilor chimici
 - 3.Măsuri organizatorice a unui depozit de reactivi chimici
- Elevii urmărind indicațiile date de profesor își împart activitățile între membrii grupului: câte o sarcină de lucru pentru fiecare membru al grupului (eventual prin tragere la sorți). Liderul grupului coordonează și verifică desfășurarea activității.
- Profesorul supraveghează elevii și prin **conversații dirijate** dă indicații suplimentare unde este cazul.
- După rezolvarea sarcinilor, elevii notează rezultatele obținute pe foaie de flipchart
- Profesorul invită liderii fiecărui grup să afișeze foile de flipchart completate, alcătuind o galerie a lucrărilor și să prezinte rezultatele activității în fața întregii clase și atenționează elevii să analizeze și să corecteze prezentările fiecărui lider
- Liderul fiecărui grup prezintă frontal rezultatele activității grupului din care face parte
- Profesorul atenționează elevii să analizeze și să corecteze prezentările fiecărui lider
- După turul galeriei, grupurile își reexaminează propriile lucrări prin comparație cu celelalte lucrări

- Profesorul împreună cu elevii corectează eventualele răspunsuri greșite, fixând noțiunile mai dificile, ajutându-se și de o prezentare ppt (fișă de documentare) expusă la videoproiector.
- Prin **discuții dirijate, dialog frontal, exerciții de identificare și comparare**, elevii identifică aspectele pozitive, aspectele negative precum și elementele care lipsesc din lucrările prezentate pe foile de flipchart a fiecărui grup, fixându-și astfel cunoștințele care trebuiau însușite la această temă
- Profesorul face observații și aprecieri asupra activității depuse de fiecare grup, formulează recomandări, evidențiază elevii activi și acordă note sau punctaje pentru activitatea depusă.
- Elevii rețin aprecierile, observațiile și recomandările profesorului și notând în caiete cele mai importante informații

PROIECT

IV. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE PREDARE- ÎNVĂȚARE-EVALUARE

Calificarea: Tehnician chimist de laborator

PROIECT DE TEHNOLOGIE DIDACTICĂ

Clasa: a XI-a

Disciplina: M1. Organizarea și gestionarea activității de laborator

Titlul lecției: Păstrarea și depozitarea reactivilor chimici (Lecție de dobândire de noi cunoștințe)

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe:

7.1.4.Reactivi chimici

Abilități:

7.2.5. Monitorizarea regimului reactivilor utilizați în laboratoarele de analize fizico-chimice

7.2.10. Aplicarea măsurilor de evitare și reducere a riscurilor identificate în laboratorul chimic pentru sănătatea și securitatea personalului

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

7.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme

7.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată

Atitudini:

7.3.3.Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic

Obiectivele lecției:

La sfârșitul orei elevii vor fi capabili:

1. Să identifice și să analizeze condițiile de depozitare a reactivilor chimici.
2. Să precizeze principalele riscuri și pericole întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici: incendiu, explozie, riscuri pentru sănătate.
3. Să explice măsurile organizatorice a unui depozit de reactivi chimici.

Momentele lecției	De ce voi face? Rezultate ale învățării	Ce voi face? Conținuturi	Cum voi face? Activitati de învățare	Cu ce voi face? Resurse materiale si procedurale
Evocare 5 min.		Profesorul face prezența elevilor, notează elevii absenți în catalogul clasei, captează atenția elevilor anunțând tema și obiectivele lecției	<u>Activitatea profesorului:</u> - frontală <u>Activitatea elevilor:</u> - individuală	<u>Procedurale:</u> -conversația <u>Procedurale:</u> -tabla, creta
Realizarea sensului	7.1.4.	Profesorul reactualizează în 3 minute noțiunile generale predate anterior, strict legate de tema lecției și împarte elevii în grupuri	<u>Activitatea profesorului:</u> - frontală / diferențiată <u>Activitatea elevilor:</u> - individuală /pe echipe Elevii urmărind indicațiile date de profesor își împart activitățile între membrii grupului: câte o	<u>Procedurale:</u> -conversația -observația -explicația

30 min.	<p>7.2.5.</p> <p>7.2.10.</p> <p>7.2.14.</p> <p>7.2.15.</p> <p>7.2.16.</p> <p>7.3.3.</p>	<p>de câte 4-5 membri, în funcție de numărul elevilor din clasă. Folosind materiale foto-video și fișele de documentare, profesorul prezintă elevilor sarcinile de lucru în vederea identificării cunoștințelor referitoare la:</p> <p>1. <i>Principalele riscuri și pericole întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici: incendiu, explozie, riscuri pentru sănătate.</i></p> <p>2. <i>Condiții de depozitare a reactivilor chimici</i></p> <p>3. <i>Măsuri organizatorice a unui depozit de reactivi chimici</i></p> <p>Profesorul supraveghează elevii și dă indicații suplimentare unde este cazul.</p> <p>Profesorul invită liderii fiecărui grup să afișeze foile de flipchart completate, alcătuind o galerie a lucrărilor, să prezinte rezultatele activității în fața întregii clase și atenționează elevii să analizeze și să corecteze prezentările fiecărui lider.</p>	<p>sarcină de lucru pentru fiecare membru al grupului (eventual prin tragere la sorți), Liderul grupului coordonează și verifică desfășurarea activității.</p> <p>După rezolvarea sarcinilor, elevii notează rezultatele obținute pe foaie de flipchart. Liderul fiecărui grup prezintă frontal rezultatele activității grupului din care face parte</p> <p>După turul galeriei, grupurile își reexaminează propriile lucrări prin comparație cu celelalte lucrări.</p> <p>Activități de învățare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ discuții dirijate pentru enumerarea și explicarea principalelor riscuri și pericole întâlnite la manipularea și depozitarea reactivilor chimici: <ul style="list-style-type: none"> -riscul de incendiu sau explozie -riscul de cădere sau răsturnare a ambalajelor -deteriorarea ambalajelor -degradarea reactivilor chimici printr-o depozitare neadecvată ➤ exerciții de identificare și explicare a condițiilor de depozitare a reactivilor chimici referitoare la : <i>umiditate, căldură, frig, lumină, contactul cu oxigenul din aer, durata de depozitare.</i> ➤ discuții dirijate și dialog frontal pentru identificarea măsurilor organizatorice a unui depozit de reactivi chimici: <ul style="list-style-type: none"> -<i>Măsuri de gestionare strictă a reactivilor în vederea depozitării lor în conformitate cu fișa tehnică de securitate;</i> -<i>Măsuri care să reducă timpul de expunere a personalului în depozitul de reactivi chimici</i> -<i>Măsuri care să prevină incidente datorită depozitării neadecvate a reactivilor</i> -<i>Măsuri de separare a reactivilor incompatibili din punct de vedere fizico-chimic</i> 	<p>-problematizarea -turul galeriei</p> <p><u>Materiale:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -Pregătire de bază în Chimie Industrială - videoproiector - fișă de documentare - Auxiliar curricular - Materiale de lucru (foi flipchart, lipici, marker, foarfecă)
---------	---	---	---	---

Reflexie 10 min.	7.1.4. 7.2.5. 7.2.10. 7.2.14. 7.2.15. 7.2.16. 7.3.3.	Profesorul împreună cu elevii corectează eventualele răspunsuri greșite, fixând noțiunile mai dificile, ajutându-se și de o prezentare ppt (fișă de documentare) expusă la videoproiector.	Prin discuții dirijate, dialog frontal, exerciții de identificare și comparare, elevii identifică aspectele pozitive, aspectele negative precum și elementele care lipsesc din lucrările prezentate pe foile de flipchart a fiecărui grup, fixându-și astfel cunoștințele care trebuiau însușite la această temă <u>Activitatea profesorului:</u> - frontală <u>Activitatea elevilor:</u> - individuală/ frontală	<u>Procedurale:</u> -conversația -explicația <u>Materiale:</u> - videoproiector - prezentare ppt (fișă de documentare)
Tema de casa 5 min.	7.1.4. 7.2.5. 7.2.10. 7.2.14. 7.3.3.	Profesorul face observații și aprecieri asupra activității depuse de fiecare grup, formulează recomandări, evidențiază elevii activi și acordă note sau punctaje pentru activitatea depusă. Profesorul anunță tema de casă : - <i>Eseu cu tema: „Condiții de păstrare și depozitare a reactivului chimic.....în funcție de proprietățile sale fizico-chimice” (fiecare elev va primi un alt reactiv chimic utilizat în laboratorul de analize fizico-chimice)</i>	Elevii rețin aprecierile, observațiile și recomandările profesorului și notează tema dată. <u>Activitatea profesorului:</u> - frontală / diferențiată <u>Activitatea elevilor:</u> - individuală	<u>Procedurale:</u> -conversația -explicația

DEPOZITAREA și PĂSTRAREA REACTIVILOR IN LABORATOR

- fișă de documentare -

1. PRINCIPALE RISCURI

Activitatea dintr-un laborator de chimie se caracterizează prin manipularea și depozitarea de produse chimice foarte diverse, care prezintă toate tipurile de **pericole**:

- incendiu
- explozie
- riscuri pentru sănătate

Instituțiile care dispun de laboratoare au în componență următoarele:

- **un depozit central, comun mai multor laboratoare**, ce asigură depozitarea produselor pe termen mediu și lung;
- **laboratoare** – care dispun de un stoc redus de reactivi în dulapuri, pe etajere, frigidere (acest stoc corespunzând nevoilor pe termen scurt sau mediu),
- **nișa** (una sau mai multe) în care se dispun produse în curs de utilizare.

RISCURI:

a. Riscul de incendiu sau explozie

- Prezența unui stoc de produse chimice în laborator face ca incendiul să fie mai periculos și mai greu de stăpânit
- **Scurgerile de substanțe chimice pot să favorizeze propagarea incendiului.**

b. Riscul de cădere sau răsturnare a ambalajelor

- Acest risc se poate manifesta atunci când ambalajele sunt înghesuite, prost aranjate sau sunt situate într-o zonă cu defecitară (denivelări, iluminat insuficient).
- Poate avea loc, de asemenea, ruperea sau căderea suporturilor (deteriorate, de exemplu, prin coroziune) precum și a stivelor necorespunzător realizate.

c. Deteriorarea ambalajelor

- **Materialul din care este executat ambalajul se poate degrada:**
 - sub efectul frigului (pierderea elasticității, rezistență mecanică mai mică a materialelor plastice, spargerea recipientelor de sticlă la înghețarea unei soluții apoase);
 - sub efectul căldurii (înmuierea maselor plastice, sensibilitate crescută față de capacitatea de dizolvare a produsului);

- **sub efectul luminii** (degradarea maselor plastice);
- **sub efectul atmosferei din depozit** (coroziunea ambalajelor metalice, degradarea unor materiale prin adsorbția de vapori);

d. Creșterea nivelului de risc asociat produselor

- **O depozitare neadecvată** poate să inducă o modificare sau o degradarea a produsului, care să îl facă mai periculos, fie în timpul depozitării, fie în timpul utilizării ulterioare

Unele produse sunt sensibile la:

- **umiditate** (produsele higroscopice, hidrolizabile, cele care degajă gaze inflamabile în contact cu umiditatea, metalele alcaline și hidrurile lor, etc);
- **căldură** (produsele sublimabile, peroxidabile, polimerizabile, etc);
- **frig** (produsele cristalizabile, emulsiile, etc);
- **lumină** (produsele peroxidabile, polimerizabile, etc);
- **contactul cu oxigenul din aer** (produsele oxidabile, peroxidabile, pulberile metalice, etc);
- **o durată excesivă de depozitare** poate duce la degradarea sau modificarea importantă a produsului determinând o diferență semnificativă între conținutul din ambalaj și indicațiile de pe eticheta acestuia.

2. NECESITĂȚI ȘI OBIECTIVE DE PREVENIRE

a. Analiza necesităților

La organizarea unui depozit vor avea în vedere:

- natura și concentrația produselor;
- calitatea produselor;
- starea de agregare a produselor;
- natura ambalajelor;
- cerințele privind buna conservare a produselor;

- necesitatea de separare a produselor incompatibile;
- posibilitatea de depozitare suprapusă;
- numărul de utilizatori;
- tipul de activitate (repetitivă sau nu);
- cantitatea consumată;
- disponibilitatea produselor pe piață și eventualele întârzieri de livrare;
- facilitățile de acces;

b. Obiective de prevenire

- stocarea unei cantități minime de produse care să corespundă activității laboratorului deoarece riscurile de incendiu sau accident cresc odată cu durata și volumul de produse depozitate;
- limitarea numărului de persoane expuse la produse chimice periculoase;
- limitarea duratei de expunere la aceste produse prin optimizarea activităților;
- evitarea creării de riscuri suplimentare pe lângă cele chimice (alunecări, căzături, reacții periculoase, etc).

3. MĂSURI ORGANIZATORICE

- Organizarea unui depozit central, reducerea la minim a stocurilor tampon și a depozitărilor necontrolate din laboratoare constituie priorități de prevenire.

a. O gestiune strictă care să implice următoarele:

- o evidență care să reflecte fidel fluxul produselor;
- un acces controlat uneia sau unor persoane instruite în acest scop;
- o depozitare a fiecărui produs în conformitate cu fișa tehnică de securitate;
- reguli de eliberare a produselor depozitate;
- reguli de recepție;
- o procedură de eliminare a produselor inutile sau perimate;
- desemnarea unui responsabil și a unui (unor) înlocuitor (i) care să țină evidențele la zi;
- o gestionare informatizată a datelor de depozitare după modelul celei de asigurare a calității (în cazul în care aceasta există).

b. Măsuri care să reducă timpul de expunere a personalului în depozit:

- afișarea unui plan al incintei de depozitare;
- clasificarea riguroasă a produselor;
- etichetarea riguroasă a tuturor produselor, chiar și a celor din ambalajele secundare și a deșeurilor;
- poziționarea ambalajelor cu eticheta spre utilizator;
- alegerea ambalajelor corespunzător necesităților laboratorului;
- asigurarea mijloacelor de acces la produse și de transport în siguranță a acestora (stelaje mobile, coșuri, mese, etc);
- instruirea personalului.

c. Măsuri de prevenire care să:

- interzică depozitarea în ambalaje neadecvate și în ambalaje destinate produselor alimentare;
- evite depozitarea în pasajele de trecere;
- evite depozitarea produselor în locuri greu de accesat sau de evacuat în caz de urgență;
- evite depozitarea la înălțime a produselor periculoase în recipiente de capacități mari;
- interzică depozitarea în fața extincătoarelor, dușurilor de securitate, evacuărilor în caz de urgență.

d. Separarea produselor incompatibile:

- Unele produse chimice, venite în contact accidental (prin deteriorări ale ambalajelor sau emisii necontrolate) pot reacționa provocând explozii, incendii sau emisii de gaze toxice.
- **Produse incompatibile nu trebuie depozitate împreună**
- Separarea produselor incompatibile trebuie să înceapă prin colectarea de date, în primul rând din fișa tehnică de securitate.
- **Este recomandat să se depoziteze împreună, produsele aparținând aceleiași clase de pericol.**

4. Depozitul central

- Depozitul central trebuie să fie izolat de restul clădirilor pentru a limita riscul de propagare a incendiilor și expunerea personalului. Nu trebuie însă să existe o distanță prea mare între depozit și laboratoarele pe care le deservește pentru a limita riscurile de transport și a evita cererea pentru cantități crescute de reactivi la nivelul laboratoarelor.
- În cazul în care nu este posibilă amplasarea depozitului decât în interior, acesta va fi situat de preferință la același nivel cu laboratoarele deservite. Se vor evita amplasările ce pot crea dificultăți de acces cum ar fi scările, etc.
- Situarea depozitului la subsol nu este recomandată.

- Depozitul va fi separat de restul localului printr-un perete care să fie rezistent la foc cel puțin două ore; ușa de acces va trebui să fie rezistentă la foc cel puțin o jumătate de oră și să se deschidă către exterior.
- Pentru a răspunde exigențelor speciale de depozitare a unor categorii de produse (de ex. a incompatibilităților) se vor putea crea compartimente din materiale incombustibile asigurând pentru fiecare dintre acestea ventilația corespunzătoare.
- Poate fi prevăzută, în depozit, o zonă specială de stocare provizorie a deșeurilor înainte de eliminarea lor în conformitate cu legislația în vigoare. Această zonă se va supune aceluiași reguli de siguranță ca și restul depozitului

a. Prevenirea și lupta contra incendiilor

- Depozitul va fi dotat cu indicatoare de interzicere a fumatului, extingtoare cu pulbere sau dioxid de carbon (în interiorul și exteriorul localului), cortină antifoc.
- Pardoseala depozitului va fi rezistentă la atacul produselor stocate, va fi impermeabilă, fără crăpături și îmbinări, ușor de curățat, rămânând în același timp nealunecoasă.
- Un produs adsorbant destinat recuperării scurgerilor va fi disponibil în depozit sau în imediata proximitate a acestuia.

b. Ventilarea și condiționarea aerului

- Un sistem de ventilație mecanică, rezistent la coroziune și care să asigure reînnoirea aerului de 4 – 6 ori / oră va deservi localul, debitul putând fi crescut (în caz de urgență), printr-un dispozitiv de comandă situat în exterior.
- Se vor asigura și guri de introducere a aerului proaspăt.

c. Instalații electrice și de iluminat

- În interiorul depozitului, instalațiile și aparatele electrice trebuie să fie reduse la numărul minim indispensabil. Corpurile de iluminat trebuie să fie etanșe și cu comandă din exterior.
- Sistemul de iluminat trebuie să realizeze o bună iluminare a tuturor spațiilor de depozitare.

d. Stelajele sau etajerele

- Stelajele sau etajerele trebuie realizate din materiale rezistente mecanic și chimic, și să fie stabilizate eficient pentru a evita riscul de balansare.
- Spațiul prevăzut între două stelaje trebuie să permită personalului să circule, să aibă acces ușor la produse și să le manipuleze fără dificultăți.
- Adâncimea etajerelor trebuie limitată astfel încât să garanteze o bună vizibilitate și o accesibilitate facilă. Dacă două stelaje sunt dispuse spate în spate, un perete despărțitor va separa fiecare etajeră.

- Se recomandă ca bidoanele, recipientele mari de sticlă să fie amplasate cât mai aproape de sol, iar ambalajele de dimensiuni mici vor fi situate deasupra.
- Produsele periculoase nu vor fi stocate la o înălțime mai mare de 1,60 m de sol.
- Pentru stelajele situate la înălțime se va prevedea un mijloc de acces adaptat și stabil.

e. Depozitarea în laboratoare

- Dulapurile și etajerele unui laborator nu trebuie să asigure decît stocul “tampon” pentru necesitățile pe termen scurt de produse uzuale
- O serie de precauții, în special cele referitoare la separarea produselor incompatibile, nu vor putea fi respectate cu aceeași strictețe ca în cazul depozitului central, dar, în principiu, se vor aplica aceleași reguli de prevenire

f. Depozitarea buteliilor de gaz comprimat sau lichefiat

Se va avea în vedere:

- interzicerea fumatului;
- interzicerea utilizării focului deschis;
- reducerea instalației electrice la strictul necesar;
- plasarea în exterior a tuturor aparatelor susceptibile de a produce scântei;
- asigurarea stabilității buteliilor.

- Buteliile de gaz periculos (de ex. HCN, HF, H₂S, Cl₂, NH₃, CO) vor fi depozitate în incinte separate, ventilate mecanic în permanență.
- Nu se vor menține în interiorul laboratorului decât buteliile necesare activităților curente.

g. Frigidere, congelatoare, camere frigorifice

- Depozitarea alimentelor, băuturilor, împreună cu produsele chimice, în același frigider sau congelator, este strict interzisă.
- Depozitarea produselor chimice în frigider, congelator sau cameră frigorifică prezintă trei riscuri principale:
 - risc de incendiu și/sau explozie;
 - risc de intoxicare prin inhalare;

Controlul acestor riscuri se poate face prin:

- asigurarea unei bune stabilități a recipientelor depozitate;
- depozitarea unui produs inflamabil sau susceptibil de degajări de vapori inflamabili numai într-un frigider sau congelator care să nu conțină în interior nici un component care să constituie sursă de aprindere;
- controlul bunei funcționări a aparatului de răcire, din exterior, prin afișarea temperaturii și prevederea alarmelor vizuale sau sonore;
- alimentarea cu electricitate să se realizeze printr-o linie independentă;
- asigurarea unui sistem intern de ventilare care să permită omogenizarea rapidă a temperaturii în cazul în care frigiderul este destinat uzului frecvent.

PROIECT

Exemplul 3

Calificări: Tehnician chimist de laborator, Tehnician în chimie industrial, Operator industria chimică anorganică, Operator industria chimică organică, Operator industria de prelucrare a țițeiului și petrochimie, Operator industria de medicamente și produse cosmetice, Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Clasa: a IX-a

Modul 2: Operații mecanice și hidrodinamice din industria chimică

I. STUDIU COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a IX analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a X-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/ recomandări/ sugestii metodologice/ observații (după caz)
1	2	3	4
Clasa a IX -a LICEU; Domeniul Chimie Industrială			
Modulul analizat M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică			
<p>2.1.4. Utilaje și operații hidrodinamice</p> <p>2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.11. Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică</p> <p>2.2.13. Efectuarea manevrelor în</p>	<p>Utilaje și operații hidrodinamice</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transportul lichidelor <ul style="list-style-type: none"> ➤ utilaje: pompa cu piston cu simplu efect, pompa centrifugă monoetajată, pompa rotativă cu roți dințate ➤ principiul de funcționare al utilajelor - Transportul și comprimarea gazelor: <ul style="list-style-type: none"> ➤ compresor centrifugal, ➤ principiul de funcționare al utilajului - Amestecarea materialelor <ul style="list-style-type: none"> ➤ utilaje: agitatoare mecanice-cu brațe, tip ancoră, tip elice ➤ principiul de funcționare al utilajelor - Separarea amestecurilor eterogene gaz-solid <ul style="list-style-type: none"> ➤ utilaje: ciclon, filtru cu saci 	<p>M1 Controlul calității compușilor chimici, clasa a X-a</p> <p>M2 Operații și utilaje de transfer termic și de masă</p> <p>M2 Operații și utilaje de transfer termic și de masă, clasa a IX-a</p> <p>Conținuturile din clasa a IX-a nu pot fi preluate/integrate în clasa a X-a în niciunul din modulele din clasa a X-a, module ce vor fii parcurse în anul școlar 2020-2021.</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune modulul din clasa a -IX-a are conținuturi referitoare la operații și utilaje mecanică și hidrodinamice întâlnite în instalații iar modulele din clasa a X-a sunt conținuturi referitoare la analiza fizico-chimică ale compușilor (M1) - analize ce se efectuează în laboratoare de analiză</p>

<p>vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă</p> <p>2.2.15. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.16. <i>Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la decantor, filtru)</i></p> <p>2.2.17. <i>Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</i></p> <p>2.2.18. <i>Comunicarea / Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate</i></p> <p>2.3.1. <i>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</i></p> <p>2.3.2. <i>Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ principiul de funcționare al utilajelor - Separarea amestecurilor eterogene lichid-solid <ul style="list-style-type: none"> ➤ sedimentare, decantare, centrifugare, filtrare ➤ utilaje: decantorul conic continuu, filtru presă, centrifugă decantoare; bilanț de materiale ➤ principiul de funcționare al utilajelor - Exploatarea și întreținerea utilajelor specifice operațiilor hidrodinamice <ul style="list-style-type: none"> - pornirea utilajelor - supravegherea funcționării utilajelor - oprirea utilajelor - întreținerea utilajelor - incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor <p>Norme de securitate și sănătate în muncă la exploatarea utilajelor specifice operațiilor hidrodinamice.</p>		<p>sau conținuturi referitoare la operații și utilaje termice și de difuziune (M2) care sunt total diferite de cele studiate în clasa a IX-a. Se propune ca la începutul anului școlar 2020-2021, timp de 2 săptămâni să se realizeze o recapitulare și o fixare a conținuturilor care nu au fost parcurse în perioada situației de COVID a.î. se vor realiza la nivelul fiecărei unități de învățământ planificarea conținuturilor care nu au fost abordate sau au fost tratate cu superficialitate.</p>
--	---	--	--

II. INSTRUMENT DE EVALUARE 1

(poate fi transformat în quiz pentru platforme online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea profesională: Tehnician chimist de laborator/ Tehnician în chimie industrială, Operator industria chimică anorganică, Operator industria chimică organică, Operator industria de prelucrare a țigăii și petrochimie, Operator industria de medicamente și produse cosmetice, Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Anul de studiu: clasa a IX-a

Modulul analizat: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

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 mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică

2.2.13. Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă

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

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 profesionale desfășurate

Atitudini:

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

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

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea utilajelor tip și a părților componente

2. Descrierea modului de funcționare a utilajelor

3. Identificare incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor tip

4. Respecte normele de securitate și sănătate în muncă

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

A.**10 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Transportul lichidelor se realizează cu ajutorul dispozitivelor denumite:
 - a. transportoare
 - b. pompe
 - c. compresoare
 - d. decantoare
2. Separarea amestecurilor eterogene gaz-solid se realizează cu ajutorul:
 - a. compresorul
 - b. decantorului
 - c. schimbător de căldură
 - d. filtru cu saci
3. Care dintre următoarele utilaje constituie o pompă fără elemente mobile:
 - a. montejus
 - b. pompa cu roți dințate
 - c. pompa centrifugă
 - d. pompa cu piston disc
4. Avantajele pompelor rotative sunt:
 - a. nu produc zgomot în funcționare
 - b. sunt autoamorsabile
 - c. dispozitivele rotative nu se uzează prin frecare
 - d. se pot construi din materiale corosive
5. Separarea amestecurilor eterogene lichid - solid se poate realiza cu ajutorul:
 - a. sifonului
 - b. moara cu ciocane
 - c. decantorului
 - d. pompa centrifugă

B.**10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate operații hidrodinamice, de separare și amestecare a materialelor, iar în coloana **B** sunt enumerate utilajele corespunzătoare acestor operații.

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

A**B**

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| 1. transportul lichidelor | a. filtru presă |
| 2. transportul gazelor | b. decantorul conic |
| 3. amestecarea materialelor | c. amestecătorul ancoră |
| 4. filtrarea | d. transportor bandă |
| 5. decantare | e. pompa cu piston |
| | f. compresorul centrifugal |

C.**10 puncte**

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

1. Pompele sunt utilaje folosite la transportul gazelor.
2. La micșorarea volumului camerei de pompare în cazul pompei cu piston, supapa de aspirație se închide, supapa de refulare se deschide și evacuează lichidul din pompă.
3. Pentru presiuni de refulare mari, se leagă mai multe pompe în paralel.
4. Pentru a funcționa normal, pompele centrifuge trebuie să fie tot timpul pline cu lichid
5. Pentru a obține debite mari, se leagă mai multe pompe în serie.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, 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.

SUBIECTUL II

30 de puncte

II.1.

20 de puncte

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

Presiunea de aspirație este presiunea cu care lichidul(1)..... pompă.

Debitul masic reprezintă(2)..... de fluid transportată de pompă în.....(3).....

Oprirea unei pompe se realizează prin..(4)... alimentării cu(5)... a motorului de alimentare.

II.2.

10 puncte

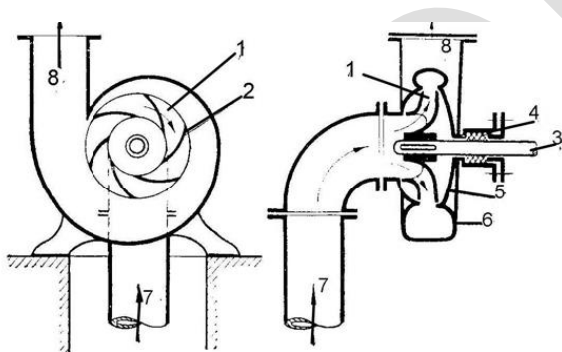
Operația de separare a sistemelor eterogene gaz-solid este o operație frecvent întâlnită în industria chimică.

- Definiți operația de separare a sistemelor eterogene gaz-solid.
- Precizați denumirea principalelor utilaje folosite în separarea sistemelor eterogene gaz-solid.

SUBIECTUL III

30 de puncte

1. Se dă schema unui utilaj folosit pentru transportul lichidelor:



- Denumiți acest tip de pompă;
- Identificați părțile componente notate cu (1,2,3,4,5,6,7,8);
- Descrieți funcționarea pompei prezentată în schemă.

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE INSTRUMENTUL 1 DE EVALUARE

- 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

30 de puncte

A. 10 puncte

1 - b; 2 - d; 3 - a; 4 - b; 5 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

B. 10 puncte

1 - e; 2 - f; 3 - c; 4 - a; 5 - b

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

C.

10 puncte

1 - F; 2 - A; 3 - F; 4 - A; 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

SUBIECTUL II

30 de puncte

II.1. 20 de puncte

(1) - intră; (2) - masa; (3) - unitatea de timp ; (4) - oprirea ; (5) - energie.

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte (5 x 4 puncte = 20 de puncte).

II.2.

10 puncte

a. Prin separarea sistemelor eterogene se urmărește purificarea gazelor sau recuperarea fazei disperse.

Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte

b.

- Cameră de desprăfuire
- Separator centrifugal
- Filtru cu saci
- Filtre electrice
- Filtre lucrând prin umezirea particulelor solide

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct (5 x 1 punct = 5 puncte).

SUBIECTUL III

30 de puncte

a) Pompa centrifuga

Pentru răspuns corect se acordă câte 4p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

b) 1 -rotor ; 2-palete ; 3-arbore ; 4-cutie de etanșare ; 5-carcasa ; 6-canal (melc) colector; 7-racord de intrare; 8-racord de ieșire.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte. (8 x 2p = 16 p),pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

c. Funcționarea pompei:

Datorită mișcării rotorului cu palete cu turație mare, ia naștere o forță centrifugă; Se creează o depresiune în centrul pompei care face ca lichidul să fie aspirat prin racordul axial. Lichidul pătrunde în rotor, care îl antrenează în mișcarea sa de rotație, trece prin canalele formate între paletele rotorului, este colectat în canalul carcasei și dirijat spre racordul de refulare. La periferie presiunea este mare, ceea ce face posibilă evacuarea lichidului. Înainte de pornire, pompa trebuie să fie amorsată.

Pentru răspuns corect se acordă câte 10p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

INSTRUMENT DE EVALUARE 2

(poate fi transformat în quiz pentru platforme online)

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea profesională: Tehnician chimist de laborator/ Tehnician în chimie industrială, Operator industria chimică anorganică, Operator industria chimică organică, Operator industria de prelucrare a țigăii și petrochimie, Operator industria de medicamente și produse cosmetice, Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Anul de studiu: clasa a IX-a

Modulul analizat: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

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 mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică*

2.2.13. Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă

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

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 profesionale desfășurate*

Atitudini:
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

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

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea utilajelor tip și a părților componente
2. Descrierea modului de funcționare a utilajelor
3. Identificare incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor tip
4. Respecte normele de securitate și sănătate în muncă

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

A.**10 puncte**

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

1. Filtrarea este operația de separare care se realizează cu ajutorul:
 - a. decantorului
 - b. malaxorului
 - c. filtrului
 - d. evaporatorului
2. Decantoarele sunt utilajele utilizate în vederea realizării separării prin :
 - a. sedimentare
 - b. filtrare
 - c. albastră;
 - d. incoloră.
3. Transportul gazelor se realizează cu ajutorul :
 - a. centrifugă filtrantă;
 - b. filtru cu saci
 - c. compresor rotativ cu palete
 - d. decantor
4. Amestecarea materialelor se realizează cu:
 - a. sifonul
 - b. amestecătorul tip elice
 - c. cameră de desprăfuire
 - d. filtrul nuce
5. Decantarea este un proces de separare prin sedimentare care se realizează în utilaje denumite:
 - a. filtre
 - b. transportoare
 - c. pompe
 - d. decantoare

B.**10 puncte**

În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerate operații hidrodinamice, iar în coloana **B** sunt enumerate utilaje folosite în acestea.

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

A	B
1. transportul lichidelor	a. centrifugă decantoare
2. transportul gazelor	b. decantorul cu brațe
3. amestecarea materialelor	c. amestecătorul elice
4. filtrarea	d. moara cu ciocane
5. decantare	e. pompa centrifugă
	f. ventilatoare

C. Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5. 10 puncte

1. Pompele cu piston este o pompă fără elemente mobile.
2. Sedimentarea este operația de separare a sistemelor eterogene în fazele componente sub acțiunea diferențiată a forței gravitaționale.
3. Agitatoarele cu elice se folosesc pentru vase cu volum relativ mic.
4. În operația de filtrare se folosesc și medii filtrante din diverse țesături.
5. Filtrele sunt aparate care funcționează numai discontinuu.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, 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.

SUBIECTUL II

30 de puncte

II.1.

20 de puncte

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

Pompele cu roți dințate sunt utilizate în special pentru transportul lichidelor(1)..... corozive sau cu suspensii, cum ar fi: păcura,(2)..... glicerina, parafina. Prin decantare se separă faza discontinuă numită(3)..... de faza continuă numită(4).....
Cele mai utilizate dispozitive fără elemente mobile pentru gaze sunt(5).....

II.2.

10 puncte

Operația de separare a sistemelor eterogene gaz-solid este o operație frecvent întâlnită în industria chimică.

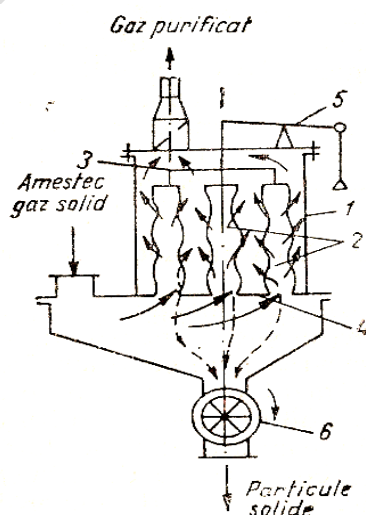
- a. Definiți operația de separare a sistemelor eterogene lichid - solid.
- b. Precizați denumirea principalelor utilaje folosite în transportul gazelor.

SUBIECTUL III

30 de puncte

Se dă schema unui utilaj folosit la separarea sistemelor eterogene gazoase. Se cere:

- a. Denumiți utilajul;
- b. Denumiți părțile componente notate cu 1,2 și 3;
- c. Descrieți funcționarea utilajului prezentat în schemă.



**BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE
INSTRUMENT DE EVALUARE INIȚIALĂ 2**

- 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

30 de puncte

A. **10 puncte**

1 - c; 2 - a; 3 - c.; 4 - b; 5 - d.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

B. **10 puncte**

1 - c; 2 - b; 3 - a; 4 - d; 5 - f

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

C.

10 puncte

1 - F; 2 - A; 3 - A; 4 - A; 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

SUBIECTUL II

30 de puncte

II.1. **20 de puncte**

1. vâscoase
2. ulei
3. sedimentat
4. decantat
5. ejectoare

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte (5 x 4 puncte = 20 puncte).

II.2. **10 puncte**

- a. Sedimentarea este procesul de separare a suspensiilor în faze componente prin acțiunea diferențiată a gravitației asupra fazelor având densități diferite.

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 6 puncte, pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 3 puncte.

- b. Compresoare

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 4 puncte.

SUBIECTUL III

30 de puncte

- a) Filtru cu saci

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 3p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

- b) 1 - carcasă; 2 - saci; 3 - cadru pentru fixarea sacilor.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 4p (3x4p=12).; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

- c) Funcționarea utilajului: Particulele solide reținute pe suprafața interioară a sacilor, prin scuturare periodică, cad la partea inferioară a filtrului, de unde se evacuează. Filtrele moderne se construiesc din mai multe secțiuni; la anumite intervale de timp, fiecare secțiune se scoate din funcțiune și se curăță. Acest utilaj se utilizează pentru purificarea gazelor uscate.

Pentru răspuns corect se acordă câte 15p.; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0p.

III. ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea profesională: Tehnician chimist de laborator/ Tehnician în chimie industrială, Operator industria chimică anorganică, Operator industria chimică organică, Operator industria de prelucrare a țițeiului și petrochimie, Operator industria de medicamente și produse cosmetice, Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Anul de studiu: clasa a IX-a

Modulul analizat: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

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 mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică*

2.2.13. Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă

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

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 profesionale desfășurate*

Atitudini:

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

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

PARAMETRII CARACTERISTICI AI POMPELOR

Debitul masic Q_m reprezintă masa de fluid transportată de pompă în unitatea de timp (Kg/s).

Debitul volumetric Q_v reprezintă volumul de fluid transportat de pompă în unitatea de timp (m^3/s).

Presiunea de aspirație P_a este presiunea cu care fluidul intră în pompă. În cazul lichidelor, presiunea de aspirație trebuie să fie mai mare decât presiunea de valori a lichidului la temperatura la care are loc aspirația.

Înălțimea maximă de aspirație $H_{a \max}$ reprezintă distanța maximă pe verticală (între suprafața lichidului ce trebuie pompat și axul pompei), la care poate fi montată o pompă, pentru a se asigura aspirația lichidului.

Înălțimea de aspirație depinde de presiunea exercitată asupra lichidului pompat, de temperatura și densitatea acestuia, de rezistențele opuse curgerii în conducta de aspirație, de etanșeitatea conductelor de aspirație și a pompei.

Înălțimea H_a la care este montată pompa trebuie să fie mai mică decât înălțimea maximă de aspirație ($H_a < H_{a \max}$). În practică, pentru lichide cu temperaturi de 15-20°C, înălțimea H_a este mai mică de 6 metri.

Presiunea de refulare p_r reprezintă presiunea fluidului la ieșirea din pompă. Acestea trebuie să asigure circulația fluidului în conducta de refulare, încât fluidul să atingă înălțimea maximă de refulare.

Înălțimea maximă de refulare $H_{r \max}$ reprezintă distanța maximă pe verticală între nivelul la care poate fi ridicat un lichid și la nivelul la care se află axul pompei.

Înălțimea de refulare H_r a pompei trebuie să fie mai mică decât înălțimea maximă de refulare ($H_r < H_{r \max}$).

Înălțimea geometrică totală de pompare H_g este dată de diferența dintre nivelul la care trebuie ridicat lichidul și nivelul suprafeței lichidului de transportat sau de suma dintre înălțimea de aspirație și înălțimea de refulare.

Înălțimea manometrică totală H_m reprezintă, în metri coloana de fluid, energia transferată de pompă unității de masă a fluidului, adică diferența dintre energiile pe care le conține fluidul la refulare și la aspirație.

Această energie trebuie să asigure mărirea vitezei fluidului, ridicarea fluidului la un anumit nivel, învingerea rezistențelor din traseul prin care curge fluidul.

Puterea pompelor. Puterea este energia consumată în unitatea de timp.

Puterea utilă N_u a unei pompe care transportă debitul volumetric Q_v și realizează înălțimea volumetrică H_m , se calculează cu relația:

$$N_u = Q_v \cdot \rho \cdot g \cdot H_m = Q_m \cdot g \cdot H_m.$$

Puterea consumată sau puterea de antrenare a pompelor N este mai mare decât puterea utilă. Ea se calculează cu relația:

$$N = N_u / \eta_t = Q_v \cdot \rho \cdot g \cdot H_m / \eta_t, ,$$

unde η_t este randamentul total al pompei ($\eta_t < 1$).

Randamentul total al pompei este dat de produsul:

$$\eta_t = \eta_m \cdot \eta_h \cdot \eta_v, ,$$

unde η_m este randamentul mecanic al pompei, care ține seama de pierderile de energie datorită frecării pieselor în mișcare (arbore și lagăre, piston și cilindru, rotor și carcasă).

η_h -randamentul hidraulic al pompei, care ține seama de pierderile de energie datorită rezistențelor hidraulice și inerției, care apar la curgerea fluidului prin pompă.

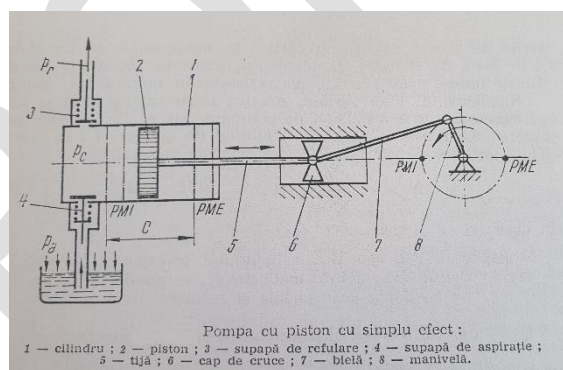
η_v -randamentul volumetric al pompei, care ține seama de pierderile de energie datorită pierderilor de debit în pompă (debitul volumetric real al unei pompe este mai mic decât debitul volumetric teoretic al pompei).

Pompa cu simplu efect

Este aceea la care are:

- numai o singura fata a pistonului este activa;
- ambele supape (de aspirație și de refulare) sunt așezate pe aceeași parte a pistonului
- la doua curse ale pistonului sau la o rotație a arborelui lichidul este odată aspirat și odată refulat

- Închiderea sau deschiderea conductelor de aspirație și refulare se realizează cu ajutorul unor supape acționate automat datorită variației presiunii din camera de pompare.
- Pompe cu piston. La aceste pompe, aspirația și refularea lichidului sunt rezultatul deplasării rectilinii a unui piston în cilindrul de pompare.
- O pompă care are numai o față a pistonului activă, adică refulează lichid numai într-o singură cursă, se numește pompă cu simplu efect; pompele care au active ambele fețe ale pistonului (aspiră și refulează în ambele curse) se numesc pompe cu dublu efect.
- De la axul motor mișcarea este transmisă pistonului prin intermediul mecanismului bielă-manivelă, care transformă în același timp, rotația uniformă a axului în mișcare alternativă a pistonului cu viteză neuniformă.
- Pentru atenuarea pulsațiilor debitului, pe conductele de aspirație și refulare se montează așa numitele vase de amortizare sau camere pneumatice, al căror volum este umplut parțial cu aer; acesta joacă rolul unei perne amortizoare care, prin comprimare sau destindere, înmagazinează sau cedează o parte din lichidul debitat de pompă.
- Pompele trebuie astfel montate încât conducta de aspirație să aibă un traseu ascendent pentru a nu se forma bule de aer în lichid.
- Pompa și motorul se montează pe o fundație în poziție perfect orizontală cu arborii coaxiali și cu piulițele șuruburilor de fundație bine strânse pentru evitarea vibrațiilor.
- Conductele de legătură nu trebuie să se sprijine pe pompă, iar spațiul din jur să fie suficient pentru manevrarea și demontarea piesei celei mai mari.
- Pompele sunt aparatele cele mai utilizate în industria chimică, acestea fiind utilizate în diferitele procese de fabricație.
- Pompele cu piston cu simplu efect așa cum spune denumirea sunt pompe care conțin un piston care, pus în funcțiune, are rolul de a absorbi lichidul în pompa pentru ca apoi să-l trimită în locul dorit. Aceste pompe sunt utilizate pentru transportarea lichidelor.
- Un avantaj al acestor pompe este faptul că acestea funcționează la un randament bun 80%-85%.



Bibliografie:

- Mihăilescu A.F, Lupuțiu I., - *Exploatarea și întreținerea utilajelor XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984
- Stan, C., Crăciun, I., Hasci, Z., - *Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică IX și X-a*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1993
- Buchman, A., Marinescu, M - *Operații mecanice și hidrodinamice, auxiliar curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006
- Bertalan, L., - *Utilaje pentru transportul fluidelor, auxiliar curricular, clasa a XII-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Proiectul PHARE TVET RO 2006/018-147.04.01.02.01.03.01, 2009.

FIȘĂ DE LUCRU

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificarea profesională: Tehnician chimist de laborator/ Tehnician în chimie industrială, Operator industria chimică anorganică, Operator industria chimică organică, Operator industria de prelucrare a țigăii și petrochimie, Operator industria de medicamente și produse cosmetice, Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor, Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Anul de studiu: clasa a IX-a

Modulul analizat: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

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 mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică*

2.2.13. Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică

2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă

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

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 profesionale desfășurate*

Atitudini:

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

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

Timp de lucru: 50 de minute

Lucrați individual !

Sarcina de lucru : Completați tabelul de mai jos cu defecțiunile apărute în timpul funcționării pompelor centrifuge și remedierea lor.

Defecțiuni	Cauza probabila	Remedierea
Pompa nu pompează.	Pompa nu este amorsată Conducta de aspirație sau filtrul este înfundată Rotorul este înfundat	Reamorsați pompa Asigurați-vă că vana de aspirație este complet deschisă Verificați presiunea la aspirație Dacă este mică localizați și eliminați înfundarea. Curățați filtrul Curățați rotorul.

	Înălțimea de aspirație prea mare.	Controlați cu vacuumetru. Reduceți pierderile de sarcina pe conducta de aspirație
Debitul sau presiunea sunt prea mici.	Sens de rotație greșit. Intrarea aerului în conducta de aspirație sau pe la etanșare. Rotor parțial înfundat. Inelele labirint rotor și carcasa uzate. Înălțimea netă de aspirație insuficientă Rotor deteriorat sau spart .	
Pompa începe să pompeze iar apoi încetează.	Amorsare imperfectă. Pungi de aer sau vapori în conducta de aspirație.	
Lagărele sunt fierbinți.	Umplere insuficientă a instalației de ungere sau răcire insuficientă a uleiului.	
Vibrații exagerate.	Alinierea imperfectă a arborilor. Înfundare parțială a rotorului. Rotor spart sau deformat, arbore deformat. Fundament insuficient de rigid. Rulmenți uzați. Conductele de aspirație și refulare nu sunt bine ancorate sau rezemate. Pompa este zgometoasă fiind afectată de pungi de aer sau vapori	
Pierderi excesive la etanșare	Presetupa insuficient strânsă. Componente ale etanșării mecanice defecte. Supraîncălzirea etanșării mecanice.	
Motorul se supraîncălzește	Înălțimea de pompare mai mică decât cea precizată respectiv debit prea mare. Motorul stabilit pentru vâscozitate sau greutate specifică mai mică decât cele ale mediului pompat. Etanșarea moale prea strânsă.	

IV. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE PREDARE- ÎNVĂȚARE-EVALUARE

PROIECT DE TEHNOLOGIE DIDACTICĂ

UNITATEA DE ÎNVĂȚĂMÂNT: _____

DISCIPLINA: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică

DOMENIUL DE PREGĂTIRE DE BAZĂ: Chimie industrială

PROFESOR: _____

CLASA: a IX-a

DATA: _____

TEMA: Transportul lichidelor și al gazelor

TIPUL LECȚIEI: Lecție de fixare și de consolidare a cunoștințelor (lecție de recapitulare, sistematizare și sinteză a conținutului)

Locul de desfășurare: online

DURATA LECȚIEI: 50 minute

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
2.1.4. Utilaje și operații hidrodinamice	<p>2.2.10. Identificarea utilajelor tip și a părților lor componente specifice operațiilor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.11. Prezentarea principiului de funcționare a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.12. Utilizarea documentației tehnice (în limba română și în limbi străine) în vederea identificării unui utilaj mecanic/ hidrodinamic și a precizării rolului acestuia într-o instalație din industria chimică</p> <p>2.2.13. Efectuarea manevrelor în vederea pornirii/ opririi planificate a utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.14. Executarea unor operații simple de întreținere a utilajelor mecanice și hidrodinamice respectând normele de securitate și sănătate în muncă</p> <p>2.2.15. Identificarea incidentelor funcționale ce pot apărea în exploatarea utilajelor mecanice și hidrodinamice din industria chimică</p> <p>2.2.16. Efectuarea de calcule tehnice simple în vederea optimizării parametrilor procesului chimic (aplicarea ecuațiilor de bilanț la decantor, filtru)</p> <p>2.2.17. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p>	<p>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</p> <p>2.3.2. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>

	2.2.18. Comunicarea / Raportarea rezultatelor activităților profesionale desfășurate	
--	---	--

Arii de conținut:

- A₁: Recunoașterea tipurilor de dispozitive/părți componente pentru aparatele folosite în transportul lichidelor și a gazelor
A₂: Descrie modul de funcționare al aparatelor folosite la transportul fluidelor
A₃: Identifice incidente funcționale ce pot apărea în exploatarea acestor aparate

Obiectivele lecției:

La sfârșitul orei elevii vor fi capabili:

- O1: să recunoască tipurile de dispozitive/părțile componente pentru aparatele folosite în transportul lichidelor și a gazelor
O2: să descrie modul de funcționare al aparatelor folosite în transportul fluidelor
O3: să identifice incidentele funcționale apărute în timpul exploatarea acestor aparate


Strategia didactică:

- **Metode de învățământ folosite:** conversația, explicația, problematizarea, expunere, exercițiul.
- **Mijloace de învățământ:** desktop/laptop/telefon mobil, prezentări PowerPoint, fișă de evaluare.

Bibliografie:

- Mihăilescu A.F, Lupuțiu I., - *Exploatarea și întreținerea utilajelor XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1984
- Stan, C., Crăciun, I., Hasci, Z., - *Exploatarea și întreținerea utilajelor și instalațiilor din industria chimică IX și X-a*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1993
- Buchman, A., Marinescu, M - *Operații mecanice și hidrodinamice, auxiliar curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006
- Bertalan, L., - *Utilaje pentru transportul fluidelor, auxiliar curricular, clasa a XII-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației, Cercetării și Inovării Proiectul PHARE TVET RO 2006/018-147.04.01.02.01.03.01, 2009.
- Nițucă, C., Stanciu, T., *Didactica disciplinelor tehnice*, Editura Performantica, Iași 2000

DESFĂȘURAREA LECȚIEI

Nr. Crt.	Conținutul instruirii	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	Timp min.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Secvență organizatorică	- Face prezența elevilor. - Pregătește elevii pentru activitățile ce vor urma.	Preiau din sarcinile propuse de profesor.	Conversația		Frontal	2
2.	Distribuirea materialelor necesare lecției	Profesorul anunță clar și afișează titlul lecției - "Transportul lichidelor și al gazelor" Prezintă rezultatele învățării și obiectivele lecției	Elevii sunt atenți și își notează noul titlul în caiete. Ascultă și urmăresc cu interes cele spuse de profesor. Descarcă materialele trimise de profesor	Expunere	Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point	Frontal	3
3	Fixarea și consolidarea cunoștințelor. A_1O_1	Expune prezentarea ppt cu titlul "Transportul lichidelor și al gazelor".  Transportul fluidelor cu ajutorul pompelor. Comentează împreună cu elevii noțiunile prezentate a.î. aceștia să	Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului.	Conversație Expunere Explicație Problematizare	Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point	Frontal	10

		recunoască tipurile de utilaje prezentate					
A ₂ O ₂		Dialoghează permanent cu elevii, astfel aceștia identifică cu ajutorul prezentării ppt părțile componente ale pompelor prezentate.	Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului. Rezolvă aplicația numerică prezentat de către profesor.	Conversație Expunere Explicație Problematizare Exercițiul	Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point	Frontal	15
A ₃ O ₃		Conversează cu elevii privind modul de funcționare al pompelor precum și incidentele funcționale care pot apărea în exploatarea acestora	Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului.				10
Realizarea feed - back-ului		Profesorul pune câteva întrebări: Care sunt principalele pompe folosite la transportul lichidelor? Denumiți o utilaj folosit în transportul gazelor? Elevii primesc fișa de evaluare	Elevii răspund la întrebările puse de către profesor și completează fișa de evaluare	Explicație Conversație Exercițiul	Platforme online/classroom / Whats App, etc Prezentare Power-Point Fișă de evaluare	Individual	10

Domeniul de pregătire de bază/Domeniul de pregătire generală: Chimie industrială
 Disciplina: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică
 Clasa: a IX-a
 Numele și prenumele elevului:

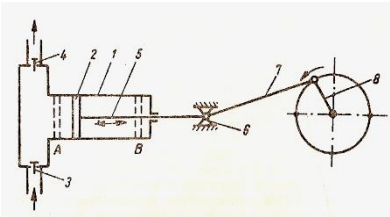
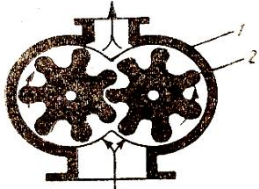
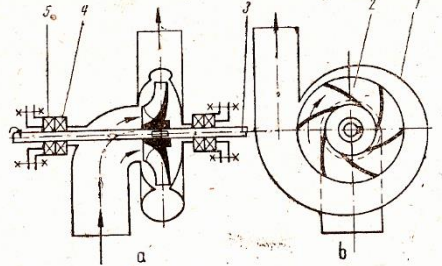
FIȘĂ DE EVALUARE

Tema: Utilaje folosite la transportul lichidelor

Sarcini de lucru:

- Completați fișa de evaluare!
- Lucrați individual!

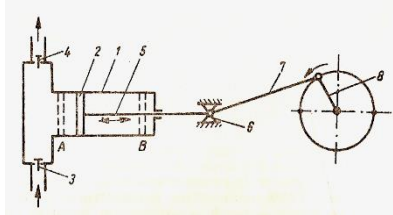
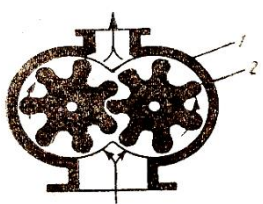
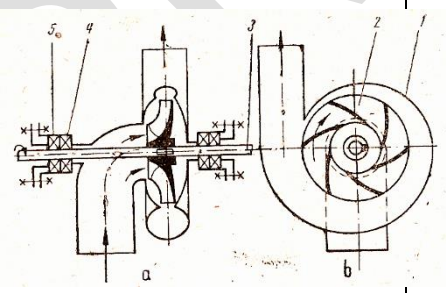
Timp de lucru: 10 minute

Nr. Crt.	Reprezentare utilaj	Denumire utilaj	Părți componente	Incidente funcționale	Punctaj					
1			<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td>5</td></tr> </table>	1	2	3	4	5		3 puncte
1										
2										
3										
4										
5										
2			<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> </table>	1	2		3 puncte			
1										
2										
3			<table border="1"> <tr><td>1</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>3</td></tr> </table>	1	2	3		3 puncte		
1										
2										
3										

Se acordă 1 punct din oficiu

Domeniul de pregătire de bază/Domeniul de pregătire generală: Chimie industrială
 Disciplina: M2 Operații și utilaje mecanice și hidrodinamice din industria chimică
 Clasa: a IX-a
 Tema: Utilaje folosite la transportul lichidelor

REZOVAREA FIȘEI DE EVALUARE

Nr. Crt.	Reprezentare utilaj	Denumire utilaj	Părți componente	Incidente funcționale	Punctaj
1		POMPA CU PISTON CU SIMPLU EFECT	1 cilindru 2 piston 3 supapa aspirație 4 supapă de refulare 5 tijă	Blocare supape datorită corpuri străine Uzare segmentilor de pe piston Pompa se uzează raid	3 puncte
2		POMPA CU ROȚI DINȚATE	1 carcasă 2 roată dințată	Produc zgomote mari datorită vibrației conductelor Scăderea debitului datorită vâscozității fluidului	3 puncte
3			1 carcasă 2 rotor 3 arbore	Pompa lucrează neregulat datorită pătrunderii aerului în conducta de aspirație Centrare greșită Încălzirea lagărelor datorită uleiului necorespunzător	3 puncte

Se acordă 1 punct din oficiu

Exemplul 4

Calificări: Tehnician chimist de laborator, Tehnician în chimie industrială
Clasa: a X-a Liceu

Modul 1: Controlul calității compușilor chimici

I. STUDIU COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a X-a analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a XI-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/recomandări/ sugestii metodologice/ observații (după caz)
1	2	3	4
Calificarea Tehnician chimist de laborator			
Modulul analizat: Modul 1- Controlul calității compușilor chimici			
		Modul 1- Organizarea și gestionarea activității din laborator	
Cunoștințe: 3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză) Abilități: 3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă	<ul style="list-style-type: none">• Volumetria bazată pe reacții de neutralizare:<ul style="list-style-type: none">- definiție, principiul metodei- indicatori acido-bazici- determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut- determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut• Volumetria bazată pe reacții redox:<ul style="list-style-type: none">- definiție- clasificare (permanganometrie,	Reactivi chimici <ul style="list-style-type: none">• Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală /molară/normală și de un anumit titru)	Se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modului 1 - Organizarea și gestionarea activității din laborator - din clasa a XI - deoarece concentrațiile (normală și molară) și titrul sunt noțiuni care se regăsesc și în cadrul analizelor volumetrice.

<p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>dicromatometrie, iodometrie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>Se recomandă, ca la întocmirea planificării calendaristice să se aloce un număr de ore mai mare studierii acestor conținuturi, astfel încât să fie parcurse și conținuturile din clasa a X-a din perioada COVID ce pot fi aprofundate/fixate.</p>
<p>Calificările Tehnician chimist de laborator, Tehnician în chimie industrială</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 3 - Planificarea și organizarea producție</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în veredea determinării</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul în cadrul Modulului 3 - Planificarea și</p>

<p>caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>organizarea producției, din clasa a XI-a, deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. În modulul Controlul calității compuşilor chimici, conținuturile aferente perioadei COVID fac referire la metode de analiză a compuşilor chimici și sunt total diferite de conținuturile modulului din clasa a XI-a care fac referire la modul de planificare și organizare al producției într-o întreprindere din industria chimică. Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și</p>
---	---	--	---

			fixate.
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 4 - Asigurarea calității	
<p>Cunoștințe: 3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței 3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modulului 4 - Asigurarea calității, din clasa a XI-a, deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. În modulul Controlul calității compușilor chimici, conținuturile aferente perioadei COVID fac referire la metode de analiză a compușilor chimici și sunt total diferite de conținuturile modulului din clasa a XI-a care fac referire la modul de organizare al sistemului de management al calității într-o întreprindere din industria chimică. Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de</p>

<p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>			<p>recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Calificarea Tehnician în chimie industrială</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 1 - Tehnologie chimică</p>	
<p>Cunoștințe: 3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în veredea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modulului 1 - Tehnologie chimică, din clasa a XI-a, deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. În modulul Controlul calității compușilor chimici, conținuturile aferente perioadei COVID fac referire la metode de analiză a compușilor chimici și sunt total diferite de conținuturile modulului din clasa a XI-a care fac referire</p>

<p>efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>de complecși - complexonometria:</p> <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>la procese tehnologice din industria chimică. Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
---	---	--	---

PROIECT

ÎNVĂȚĂMÂNT PROFESIONAL

Calificări profesionale: Operator industria chimică anorganică,
 Operator industria chimică organică,
 Operator industria de prelucrare a țiteiului și petrochimie,
 Operator industria de medicamente și produse cosmetice,
 Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor,
 Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei

Modul 1: Controlul calității compușilor chimici

I. STUDIU COMPARATIV AL DOCUMENTELOR CURRICULARE

Rezultate ale învățării (din modulul de clasa a X-a analizat) RI doar din perioada COVID	Conținuturi ale modului analizat Conținuturi corespunzătoare RI doar din perioada COVID	Module și conținuturi ale modulelor din clasa a XI-a în care pot fi preluate/integrate conținuturile din coloana 2.	Justificare/recomandări/ sugestii metodologice/ observații (după caz)
1	2	3	4
Modulul analizat: Modul 1- Controlul calității compușilor chimici			
Calificarea Operator industria chimică anorganică			
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 1 - Tehnologii specifice industriei chimice anorganice,	
Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză) Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: 	Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021	Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modulului 1 - Tehnologii specifice industriei chimice anorganice , din clasa a XI-a, deoarece se tratează tematică

<p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrică pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrică având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>diferită, fără elemente comune.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 2 - Controlul calității produselor anorganice</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrică de analiză)</p> <p>Abilități:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție 	<p>Indicatori chimici ai apei:</p> <ul style="list-style-type: none"> - cloruri - ionii de Ca²⁺ și Mg²⁺ - duritatea totală 	<p>Se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modului 2 -</p>

<p>3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - duritatea temporară - alcalinitatea - aciditatea - oxigenul dizolvat - cerința biochimică de oxigen - substanțele oxidabile 	<p>Controlul calității produselor anorganice</p> <p>- din clasa a XI- deoarece indicatorii chimici ai apei au la baza determinării lor analize volumetrice. Se recomandă, ca la întocmirea planificării calendaristice să se aloce un număr de ore mai mare studierii acestor conținuturi, astfel încât să fie parcurse și conținuturile din clasa a X-a din perioada COVID ce pot fi aprofundate/fixate.</p>
--	--	--	--

Operator industria chimică organică			
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 1 - Exploatarea și controlul utilajelor specifice industriei chimice organice	
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței 3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie primă pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>

<p>protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 2 - Fabricarea tensidelor și a substanțelor pelicologene</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>

<p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>- determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 3 - Controlul calității produselor organice</p>	
<p>Cunoștințe: 3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei 	<p>1. Controlul fabricație materiilor prime folosite în fabricarea tensidelor ✓ Analiza grăsimilor – determinarea materiilor grase totale, determinarea acidității libere</p> <p>2. Controlul fabricație în industria tensidelor ✓ Analiza săpunurilor și a detergenților – determinarea alcalinității; – determinarea substanțelor saponificabile; – determinarea</p>	<p>Se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modului 3 - Controlul calității produselor organice - din clasa a XI-deoarece analizele menționate în conținuturile modulului au la baza determinării lor analize volumetrice. Se recomandă, ca la întocmirea planificării calendaristice să se aloce un număr de ore mai mare studierii</p>

<p>vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>- determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>conținutului în acizi grași</p> <p>3. Controlul fabricației în industria substanțelor peliculogene</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinări fizice și chimice specifice substanțelor peliculogene: <ul style="list-style-type: none"> - determinarea indicelui de aciditate 	<p>acestor conținuturi, astfel încât să fie parcurse și conținuturile din clasa a X-a din perioada COVID ce pot fi aprofundate/fixate.</p>
<p>Operator industria chimică de medicamente și produse cosmetice</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 1 - Exploatarea utilajelor specifice industriei de medicamente și produse cosmetice</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. Se propune ca la</p>

<p>chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrică pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrică având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>cunoscut</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 2 - Tehnologii specifice industriei de medicamente și produse cosmetice</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile</p>

<p>titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1. Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>în anul școlar 2020-2021</p>	<p>corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
---	---	---------------------------------	--

Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 3 - Controlul fabricației în industria de medicamente și produse cosmetice	
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>1. Controlul fabricației în industria de medicamente 1.2. Analiza aspirinei -Analiza cantitativă 1.3. Analiza vitaminei C -Analiza cantitativă</p> <p>2. Controlul fabricației în industria de produse cosmetice 2.1. Analiza grăsimilor -Determinări fizico-chimice: determinarea materiilor grase totale, determinarea acidității libere 2.2. Analiza săpunurilor -Determinări chimice: determinarea alcalinității, determinarea substanțelor saponificabile, determinarea conținutului în acizi grași.</p>	<p>Se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul Modului 3 - Controlul fabricației în industria de medicamente și produse cosmetice - din clasa a XI-deoarece analizele menționate în conținuturile modulului au la baza determinării lor analize volumetrice. Se recomandă, ca la întocmirea planificării calendaristice să se aloce un număr de ore mai mare studierii acestor conținuturi, astfel încât să fie parcurse și conținuturile din clasa a X-a din perioada COVID ce pot fi aprofundate/fixate.</p>

<p>laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>			
<p>Operator industria de prelucrare a țițeiului și petrochimie</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 1 - Procese de prelucrare primară a țițeiului, din clasa a XI-a, calificarea</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în veredea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică total diferită, fără elemente comune. Modulul Procese de prelucrare primară a țițeiului, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză. Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor</p>

<p>Atitudini: 3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului 3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Modul 1 - Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 2 - Procese de prelucrare secundară a țițeiului,</p>	
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză) Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. Modulul Procese de prelucrare secundară a țițeiului, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză. Se propune ca la</p>

<p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 3 - Prelucrarea gazelor de rafinare,	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Prelucrarea gazelor de rafinare, din clasa a XI-a nu are</p>

<p>volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>conținuturi care să facă referire la metode volumetric de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 4 - Fabricarea produselor petroliere finite</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetric de analiză)</p> <p>Abilități:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul</p>

<p>3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>cunoscut</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p> 		<p>deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Fabricarea produselor petroliere finite, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
--	--	--	---

Operator fabricarea și prelucrarea polimerilor			
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 1 - Prelucrarea materialelor plastice prin injecție, din clasa a XI-a, calificarea	
<p>Cunoștințe: 3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței 3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Prelucrarea materialelor plastice prin injecție, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și</p>

<p>protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>			fixate.
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 2 - Fabricarea produselor din cauciuc</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Fabricarea produselor din cauciuc, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză.Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ</p>

<p>în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>III (determinarea magneziului și calciului)</p> <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 3 - Fabricarea produselor din materiale compozite</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8.Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9.Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Fabricarea produselor din materiale compozite, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar</p>

<p>specialitate</p> <p>3.2.10.Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1.Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>determinarea anionului Cl⁻</p> <ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 4 - Fabricarea fibrelor sintetice prin filare	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3.Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități:</p> <p>3.2.1.Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7.Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Fabricarea fibrelor sintetice prin filare, din clasa a XI-a nu are conținuturi care</p>

<p>cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>dicromatometrie, iodometrie)</p> <ul style="list-style-type: none"> - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>		<p>să facă referire la metode volumetrice de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
<p>Calificarea Operator fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei</p>			
<p>Modul 1- Controlul calității compușilor chimici</p>		<p>Modul 1 - Fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei</p>	
<p>Cunoștințe:</p> <p>3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție 	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul</p>

<p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7. Executarea titrărilor volumetrică pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrică având la bază legea echivalenței 3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului 3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<p>de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p> 		<p>deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune. Modulul Fabricarea și prelucrarea celulozei și hârtiei, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrică de analiză. Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>
---	---	--	--

Modul 1- Controlul calității compușilor chimici		Modul 1 - Utilaje și instalații în industria celulozei și hârtiei	
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini: 3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materie primă pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p><i>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</i></p>	<p>Nu pot fi preluate/integrate în cadrul unui modul din clasa a XI-a ce se parcurge în anul școlar 2020-2021</p>	<p>Nu se pot prelua/integra conținuturile corespunzătoare RI din perioada COVID în cadrul altui modul deoarece se tratează tematică diferită, fără elemente comune.</p> <p>Modulul Utilaje și instalații în industria celulozei și hârtiei, din clasa a XI-a nu are conținuturi care să facă referire la metode volumetrice de analiză.</p> <p>Se propune ca la începutul anului școlar să se realizeze două săptămâni de recapitulare și fixare a conținuturilor abordate în perioada COVID, realizându-se la nivelul fiecărei unități de învățământ o planificare a conținuturilor ce trebuie recapitulate și fixate.</p>

3.3.2.Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă 3.3.3.Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă			
---	--	--	--

PROIECT

II. INSTRUMENT DE EVALUARE

Exemplul 1.

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificările profesionale: Tehnician chimist de laborator / Tehnician în chimie industrială

Anul de studiu: clasa a X-a

Modulul: Controlul calității compușilor chimici

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)

Abilități:

3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică

3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă

3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței

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

3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT

Atitudini:

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

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

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

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea indicatorilor acido-bazici

2. Aplicarea legii echivalenței la determinări prin metode volumetrice

3. Descrierea modului de lucru pentru determinări volumetrice

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

Testul poate fi transformat în quiz pentru platforme online

Test de evaluare

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

- Indicatorii acido-bazici sunt substanțe chimice care își modifică o anumită proprietate în funcție de :
 - densitatea soluției;
 - temperatura soluției;
 - presiunea hidrostatică;
 - pH-ul soluției.
- Fenolftaleina în mediu bazic este :
 - roz;
 - galbenă;
 - albastră;
 - incoloră.
- Metiloranjul în mediul bazic are culoarea:
 - rosu;
 - galben;
 - incolor;
 - portocaliu;
- Metodele de analiză volumetrică bazate pe reacții redox cuprind procedee de determinare:
 - calitativă;
 - cantitativă;
 - potențiometrică;
 - cromatografică.
- Concentrația soluției complexon III utilizată în volumetria bazată pe reacții cu formare de complexi este:
 - $5 \times 10^{-1} \text{ N}$
 - $5 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - $5 \times 10^{-2} \text{ M}$
 - $5 \times 10^{-1} \text{ M}$

B. **10 puncte**
 În tabelul de mai jos, în coloana **A** sunt enumerați indicatorii acido-bazici, iar în coloana **B** sunt enumerate determinări volumetrice la care aceștia sunt utilizați.

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

Coloana A - Indicatori acido-bazici	Coloana B - Determinări volumetrice
1. murexid	a. determinări cu soluția de azotat de argint
2. fenolftaleina	b. determinări cu soluția de hidroxid de sodiu
3. cromat de potasiu	c. determinări cu soluția complexon
4. metiloranjul	d. determinări cu soluția de acid clorhidric
5. permanganatul de potasiu	e. determinări cu soluția iodură de potasiu
	g. determinări cu soluția de permanganat de potasiu

C. **10 puncte**
 Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la **1** la **5**.
 1. Legea echivalenței este legea care stă la baza calculelor din cadrul determinărilor volumetrice.
 2. În cazul titrărilor, titrantul mai poartă denumirea de substanță reactiv.
 3. La determinarea calciului cu soluția de complexon se utilizează ca indicator negru eriocrom T.
 4. Fenolftaleina are în mediu acid culoarea galbenă.
 5. Factorul de corecție se determină pentru soluțiile de concentrație exactă.
 Pentru fiecare dintre afirmațiile de la **1** la **5**, 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.

SUBIECTUL II **30 puncte**

II.1. **15 puncte**
 Scrieți, pe foaia cu răspunsuri, informația corectă care completează spațiile libere:
 1. La determinarea hidroxidului de sodiu dintr-o probă de analizat se titrează cu soluție de(1)....0,1 N.
 2. Indicatorul utilizat la determinarea magneziului prin metoda complexometrică este(2).....
 3. La determinarea anionului Cl^- prin titrare cu soluție standard de $AgNO_3$, la atingerea punctului de echivalență, indicatorul virează de la culoarea(3)..... la culoarea(4).....
 4. Determinările cu soluția de permanganat de potasiu, în mediu puternic acid, fac parte din categoria volumetriei bazate pe reacții(5).....

II.2. **5 puncte**
 Calculați echivalentul gram al hidroxidului de sodiu, știind că masa moleculară a hidroxidului de sodiu este 40.

II.3.**10 puncte**

Volumetria bazată pe reacții de neutralizare este una din cele mai importante metode ce se utilizează în laboratoarele de chimie industrială.

- a) Precizați indicatorul acido-bazic utilizat la determinarea acidului clorhidric prin titrare cu o soluție de hidroxid de sodiu, și cum virează culoarea acestuia la atingerea punctului de echivalență al titrării.
- b) Scrieți ecuația reacției chimice ce are loc la determinarea acidului clorhidric prin titrare cu o soluție de hidroxid de sodiu.

SUBIECTUL III**30 puncte****III.1.****15 puncte**

Descrieți modul de lucru pentru determinarea hidroxidului de sodiu prin titrare cu o soluție de acid clorhidric având în vedere menționarea etapelor de lucru în succesiunea logică a derulării lor, aparatura de lucru necesară și reactivii utilizați.

III.2.**15 puncte**

Calculați volumul de acid clorhidric, de concentrație 0,1N și factor egal cu 0,9000, cu care se titrează o probă de 20 ml soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 0,1 N și factor de corecție egal cu 0,9090.

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 **30 puncte**

A. **10 puncte**

1 - d; 2 - a; 3 - b.; 4 - b; 5 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

B. **10 puncte**

1 - c; 2 - b; 3 - a; 4 - d; 5 - f

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

C. **10 puncte**

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

SUBIECTUL II **30 puncte**

II.1. **15 puncte**

1. acid clorhidric
2. negru eriocrom T
3. galbenă
4. roșu-cărămiziu
5. redox

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte (5 x 3 puncte = 15 puncte).

II.2. **5 puncte**

Eg=40

Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.

II.3. **10 puncte**

c. fenolftaleină, incoloră - roz

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte (3 x 2 puncte = 6 puncte).

d. $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

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

III.1.

15 puncte

Etapele de lucru, aparatura necesară, reactivi utilizați

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 3 puncte (3 x 4 puncte = 12 puncte). Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 3 puncte

III.2.

15 puncte

$$V_{\text{HCl}} \cdot n_{\text{HCl}} \cdot F_{\text{HCl}} = V_{\text{NaOH}} \cdot n_{\text{NaOH}} \cdot F_{\text{NaOH}}$$

Pentru scrierea corectă și completă a relației se acordă 7 puncte

$$V_{\text{HCl}} = 20,2 \text{ ml soluție HCl } 0,1 \text{ N}$$

Pentru calcul corect se acordă 8 puncte. Pentru greșeli de calcul se scad 3 puncte din punctajul acordat.

Exemplul 2

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Calificările profesionale: Tehnician chimist de laborator/Tehnician în chimie industrială

Anul de studiu: clasa a X-a

Modulul: Controlul calității compușilor chimici

Rezultate ale învățării vizate:

Cunoștințe:

3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)

Abilități:

3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vedea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică

3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă

3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței

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

3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT

Atitudini:

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

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

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

Obiectivele evaluării:

1. Identificarea indicatorilor acido-bazici

2. Aplicarea legii echivalenței la determinări prin metode volumetrice

3. Descrierea modului de lucru pentru determinări volumetrice

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

Testul poate fi transformat în quiz pentru platforme online

Test de evaluare

Toate subiectele sunt obligatorii.

Se acordă 10 puncte din oficiu.

Timp de lucru: 50 minute

SUBIECTUL I

30 puncte

A.

10 puncte

Pentru fiecare dintre cerințele de mai jos (1 - 5) scrieți, pe foaia cu răspunsuri, litera corespunzătoare răspunsului corect. Este corectă o singură variantă de răspuns.

- Indicatorul acido-bazic utilizat la determinarea anionului Cl^- este:
 - Permanganatul de potasiu;
 - fenolftaleina;
 - dicromatul de potasiu;
 - cromatul de potasiu.
- Fenolftaleina în mediu bazic este :
 - roz;
 - galbenă;
 - albastră;
 - incoloră.
- Indicatorul se adaugă în paharul în care se titrează:
 - înainte de adăugarea probei;
 - după adăugarea probei;
 - după începerea titrării;
 - la finalul titrării.
- Metodele de analiză volumetrică bazate pe reacții precipitare cuprind procedee de determinare:
 - potenționetrică;
 - cantitativă;
 - calitativă;
 - cromatografică.
- Concentrația soluției complexon III utilizată în volumetria bazată pe reacții cu formare de complexi este:
 - $5 \times 10^{-1} \text{ N}$
 - $5 \times 10^{-2} \text{ N}$
 - $5 \times 10^{-2} \text{ M}$
 - $5 \times 10^{-1} \text{ M}$

B.

10 puncte

În tabelul de mai jos, în coloana A sunt enumerate indicatorii soluției reactive, iar în coloana B sunt enumerate metode volumetrică la care aceștia sunt utilizați.

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

Coloana A - Soluții reactivi	Coloana B - Metode volumetrice
1. soluție complexon III	a. volumetria bazată pe reacții de precipitare
2. soluție de hidroxid de sodiu	b. volumetria bazată pe reacții de neutralizare
3. soluție de azotat de argint	c. volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși
4. soluție de dicromat de potasiu	d. volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși (dicromatometria)
5. permanganatul de potasiu	e. volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși (iodometria)
	f. volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși (permanganometria)

C. 10 puncte

Citiți, cu atenție, afirmațiile următoare, numerotate cu cifre de la 1 la 5.

- Spălarea biuretei înainte de a începe lucrarea practică se face cu apă și detergent, apoi cu apă bidistilată.
- Titrantul este soluția reactiv.
- Murexidul se adaugă cu cilindrul gradat în paharul pentru titrare .
- Volumul de titrant este adăugat în paharul pentru titrare, picătură cu picătură, cu o pipetă gradată.
- Factorul de corecție se determină pentru soluțiile etalon.

Pentru fiecare dintre afirmațiile de la 1 la 5, 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.

SUBIECTUL II 30 puncte

II.1. 10 puncte

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

- Biureta este fixată de stativ cu ajutorul unei(1).....
- Indicatorul utilizat la determinarea calciului prin metoda complexometrică este(2).....
- Determinarea fierului (III) se realizează prin titrarea cu soluției(3)....cu soluție de permanganat de potasiu până la culoarea.....(4).... persistent.
- Determinările cu soluția standard de azotat de argint, în mediu puternic acid, fac parte din categoria volumetriei bazate pe reacții de.....(5).....

II.2. 5 puncte

Calculați echivalentul gram al acidului sulfuric, știind că masa moleculară a acidului sulfuric este 98.

II.3. 15 puncte

Volumetria bazată pe reacții de neutralizare este una din cele mai importante metode ce se utilizează în laboratoarele de chimie industrială.

- Descrieți modul de lucru la umplerea biuretei cu soluție reactiv.
- Enumerați materialele necesare (aparatura de laborator, reactivi) efectuării unei determinări volumetrică în laborator.

III.1.**20 puncte**

Descrieți modul de lucru pentru determinarea anionului Cl^- prin titrare cu o soluție de azotat de argint având în vedere menționarea etapelor de lucru în succesiunea logică a derulării lor, aparatura de lucru necesară și reactivii utilizați.

III.2.**10 puncte**

Enumerați normele de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate în timpul efectuării lucrării practice.

PROIECT

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

30 puncte

A.

10 puncte

1 - d; 2 - a; 3 - b.; 4 - b; 5 - c.

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

B.

10 puncte

1 - c; 2 - b; 3 - a; 4 - d; 5 - f

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

C.

10 puncte

1 - A; 2 - A; 3 - F; 4 - F; 5 - F

Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

SUBIECTUL II

30 de puncte

II.1.

10 puncte

1. cleme
2. murexid
3. calde
4. roz
5. de precipitare

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 2 puncte (5 x 2 puncte = 10 puncte).

II.2.

5 puncte

Eg=49

Pentru răspuns corect și complet se acordă 5 puncte.

II.3.

15 puncte

- a. fixarea clemei pe stativ, spălarea biuretei, clătirea biuretei cu apă bidistilată, clătirea cu soluție reactive, fixarea biuretei pe stativ, umplerea ei cu soluție reactive, scoaterea bulei de aer

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 1 punct (7 x 1 puncte = 7 puncte).

- b. Stativ, clemă, biuretă, pâlnie pentru umplerea biuretei, pahare Berzelius, pahare Erlenmeyer, pipetă cu bulă, pară de cauciuc sticle cu soluții reactive, sticle cu indicatori acido-bazici, recipient cu probe de analizat, pisetă cu apă bidistilată, detergent

Pentru răspuns corect și complet se acordă câte 8 puncte, pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 4 puncte.

III.1.

20 puncte

Etapele de lucru, aparatura necesară, reactivi utilizați

Pentru fiecare răspuns corect și complet se acordă câte 5 puncte (3 x 5 puncte = 15 puncte). Pentru fiecare răspuns parțial corect sau incomplet se acordă câte 2 puncte.

Pentru răspuns incorect sau lipsa răspunsului se acordă 0 puncte.

Pentru utilizarea corectă a limbajului de specialitate se acordă 5 puncte

III.2.

10 puncte

Enumerarea normele de securitate și sănătate în muncă ce trebuie respectate în timpul efectuării lucrării practice.

Pentru răspuns corect se acordă 10 puncte. Pentru răspuns corect dar incomplet se acordă 5 puncte.

PROIECT

III . ACTIVITĂȚI DE ÎNVĂȚARE

FIȘĂ DE DOCUMENTARE

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Clasa: a X-a

Modul: Controlul calității compușilor chimici

Tema: Analiza volumetrică

Modulul: Controlul calității compușilor chimici, clasa a X-a, domeniul Chimie industrială		Modulul: Organizarea și gestionarea activităților din laborator, clasa a XI-a, calificarea Tehnician chimist de laborator	
Rezultate ale învățării	Conținuturi	Rezultate ale învățării	Conținuturi
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentatiei necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, - principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, - principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ 	<p>Cunoștințe: 3.1.3. Sticlăria, ustensile și aparatura de laborator</p> <p>3.1.4. Reactivi chimici</p> <p>Abilități: 3.2.2. Recunoașterea și utilizarea materialelor și ustensilelor de laborator</p> <p>3.2.3. Pregătirea aparaturii de laborator necesară pentru măsurarea maselor, volumelor, pentru determinarea constantelor fizico-chimice, pentru analize fizico-chimice</p> <p>3.2.4. Utilizarea aparaturii de laborator și efectuarea unor lucrări de întreținere a acesteia</p> <p>3.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale a soluției unui reactiv chimic</p> <p>3.2.8. Calculul masei/volumului de componenți în vederea</p>	<p>Reactivi chimici</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală /molară/normală și de un anumit titru)

<p>cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, - principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței 	<p>diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic</p> <p>3.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic</p>	
--	---	--	--

1. Pentru orice analiză volumetrică sunt necesare următoarele ustensile/aparatură de laborator:
 - stativ pentru biuretă;
 - clemă pentru prinderea biuretei de stativ;
 - biuretă;
 - pâlnie pentru umplerea biuretei;
 - pahare Berzelius și Erlenmeyer;
 - pipetă cu bulă;
 - pară de cauciuc;
 - pisetă pentru apă distilată.

2. Utilizarea corectă a biuretei pentru titrare presupune următoarele etape:
 - Spălarea biuretei înainte de a fi folosită (cu amestec cromatic, cu apă cu detergenți) iar apoi clătită cu apă de mai multe ori și cu apă distilată. Spălarea este necesară pentru a nu impurifica soluția ce va fi pusă în biuretă.
 - Se închide robinetul biuretei.
 - Se umple biureta cu soluție (cu ajutorul unei pâlnii potrivite, se ridică puțin pâlnia pentru ca lichidul să curgă liber) astfel încât să depășească gradația considerate.
 - Se elimină eventualele bule de aer (prezența acestora introduce o eroare în citirea volumului de soluție).
 - Se deschide robinetul biuretei pentru scurgerea soluției astfel încât meniscul (inferior pentru soluții incolore respectiv superior pentru soluții colorate) să fie tangent la gradația considerate.
 - Se lasă apoi să curgă soluția cu viteză mică până la gradația corespunzătoare volumului stabilit.

- Pentru a citi corect volumul la biuretă trebuie ca ochiul să fie în dreptul orizontalei ce este tangentă la menisc.
- Citirea volumului la biuretă sub un anumit unghi produce erori.

3. Etapele necesare a fi parcurse pentru o titrare corectă sunt:

- pregătirea biuretelor înainte de a începe titrarea (în modul descris anterior);
- clătirea biuretei curate cu o cantitate mică de soluție titrant pentru a îndepărta complet apa ce ar duce la diluarea soluției;
- umplerea biuretei cu soluția titrant;
- eliminarea bulele de aer;
- citirea la biuretă volumul inițial de la care se va începe titrarea și notarea în caietul de laborator;
- prepararea soluției ce urmează a fi analizată într-un pahar Erlenmeyer (dacă proba analizată este o substanță solidă trebuie dizolvată în prealabil);
- adaugarea indicatorului în paharul de titrare;
- titrarea, sub agitare continuă, lăsând să picure din biuretă soluția titrant până la modificarea culorii sau a altei proprietăți;
- oprirea titrării și citirea volumului de soluție cu care s-a titrat;
- efectuarea calculelor.

Bibliografie:

- Croitoru, V., Vlădescu, L., ș.a.- *Chimie analitică și analize tehnice, manual pentru clasele IX-XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1997
- Buchman, A., Marincescu, M., - *Analiză chimică calitativă și cantitativă, auxiliar curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006

FIȘĂ DE LUCRU

Domeniul de pregătire profesională: Chimie industrială

Clasa: a X-a

Modul: Controlul calității compușilor chimici

Tema: Analiza volumetrică

Numele și prenumele elevului:

Modulul: Controlul calității compușilor chimici, clasa a X-a, domeniul Chimie industrială		Modulul: Organizarea și gestionarea activităților din laborator, clasa a XI-a, calificarea Tehnician chimist de laborator	
Rezultate ale învățării	Conținuturi	Rezultate ale învățării	Conținuturi
<p>Cunoștințe: 3.1.3. Analiza volumetrică (Legea echivalenței, factor de corecție, titrul, metode volumetrice de analiză)</p> <p>Abilități: 3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică</p> <p>3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă</p> <p>3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței</p> <p>3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.10. Comunicare / Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții de neutralizare: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - indicatori acido-bazici - determinări efectuate prin titrare cu soluție de acid clorhidric cu factor de corecție cunoscut - determinări efectuate prin titrare cu soluție de hidroxid de sodiu cu factor de corecție cunoscut • Volumetria bazată pe reacții redox: <ul style="list-style-type: none"> - definiție - clasificare (permanganometrie, dicromatometrie, iodometrie) - principiul metodei • Volumetria bazată pe reacții de precipitare-argentometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, principiul metodei - determinări cu soluția de azotat de argint: determinarea anionului Cl⁻ 	<p>Cunoștințe: 3.1.3. Sticlăria, ustensile și aparatura de laborator</p> <p>3.1.4. Reactivi chimici</p> <p>Abilități: 3.2.2. Recunoașterea și utilizarea materialelor și ustensilelor de laborator</p> <p>3.2.3. Pregătirea aparaturii de laborator necesară pentru măsurarea maselor, volumelor, pentru determinarea constantelor fizico-chimice, pentru analize fizico-chimice</p> <p>3.2.4. Utilizarea aparaturii de laborator și efectuarea unor lucrări de întreținere a acesteia</p> <p>3.2.6. Calculul concentrației procentuale /molare/normale a soluției unui reactiv chimic</p> <p>3.2.8. Calculul masei/volumului de componenți în vederea</p>	<p>Reactivi chimici</p> <p>- Prepararea soluțiilor de reactivi chimici (de concentrație procentuală /molară/normală și de un anumit titru)</p>

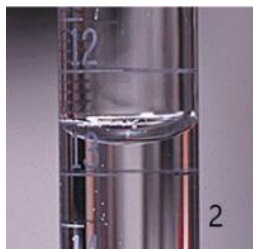
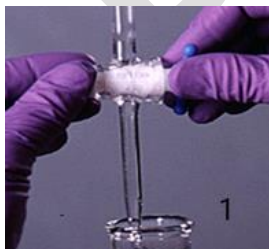
<p>cu ajutorul aplicațiilor IT</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.1. Pregătirea sub supraveghere și în mod responsabil a probelor de materii prime pentru determinări fizico-chimice, respectând normele de securitate și sănătate în muncă, apărare împotriva incendiilor și protecția mediului specifice laboratorului</p> <p>3.3.2. Colaborarea cu membrii echipei de lucru, în scopul îndeplinirii sarcinilor de la locul de muncă</p> <p>3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Volumetria bazată pe reacții cu formare de complecși - complexonometria: <ul style="list-style-type: none"> - definiție, - principiul metodei - determinări cu soluția de complexon III (determinarea magneziului și calciului) <p>La fiecare metodă volumetrică de analiză se va efectua calculul cantității de substanță de analizat utilizând legea echivalenței</p>	<p>diluării/concentrării soluției unui reactiv chimic</p> <p>3.2.14. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate</p> <p>3.2.15. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme</p> <p>3.2.16. Comunicarea (raportarea) rezultatelor din activitatea desfășurată</p> <p>Atitudini:</p> <p>3.3.3. Respectarea, cu promptitudine și simț de răspundere a gestionării reactivilor chimici în laboratorul chimic</p>	
--	--	--	--

Sarcini de lucru:

- Completați fișa de lucru!
- Lucrați individual!

Timp de lucru: 20 de minute

I. În imaginile următoare sunt prezentate etape ce trebuie respectate în utilizarea corectă a biuretei. Așezați imaginile în succesiunea logică utilizării corecte a biuretei.



.....

.....

- II. Completați spațiile libere din dreptul fiecărei figuri respectând etapele efectuării unei titrări.

a.		
b.		
c.		
d.		
e.		

Soluțiile exercitiilor:

- I. 3, 1, 4, 2.
- II.
- a- scoaterea bulei de aer din biuretă;
 - b- pregătirea probei pentru analiză;
 - c- adăugarea indicatorului acido-bazic în paharul care conține proba;
 - d- se clătesc pereții paharului care conține proba cu apă distilată;
 - e- titrarea probei de analiză cu soluție reactiv.

Bibliografie:

- Croitoru, V., Vlădescu, L., ș.a.- *Chimie analitică și analize tehnice, manual pentru clasele IX-XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1997
- Buchman, A., Marincescu, M., - *Analiză chimică calitativă și cantitativă, auxiliar curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006

IV. EXEMPLU DE ACTIVITATE DE PREDARE- ÎNVĂȚARE-EVALUARE

PROIECT DE TEHNOLOGIE DIDACTICĂ

UNITATEA DE ÎNVĂȚĂMÂNT: _____

DISCIPLINA: Modulul 1 - Controlul calității compușilor chimici

DOMENIUL DE PREGĂTIRE DE BAZĂ: Chimie industrială

PROFESOR: _____

CLASA: a X-a

DATA: _____

TEMA: Determinări bazate pe reacția de neutralizare

TIPUL LECȚIEI: Lecție de fixare și de consolidare a cunoștințelor (lecție de recapitulare, sistematizare și sinteză a conținutului)

Locul de desfășurare: online

DURATA LECȚIEI: 50 minute

Rezultate ale învățării:

Cunoștințe	Abilități	Atitudini
3.1.3. Analiză volumetrică	3.2.1. Identificarea documentației necesare pentru executarea operațiilor în vederea determinării caracteristicilor materiilor prime naturale și a produselor din industria chimică 3.2.7. Executarea titrărilor volumetrice pentru determinarea cantității de substanță dintr-o probă 3.2.8. Calculul cantității de substanță prin metode volumetrice având la bază legea echivalenței 3.2.9. Utilizarea corectă a vocabularului comun și a celui de specialitate 3.2.10. Comunicare/Raportarea rezultatelor analizelor de laborator efectuate cu ajutorul aplicațiilor IT	3.3.1. Pregătirea sub supraveghere a probelor de, materii prime pentru determinări fizico -chimice 3.3.2. Colaborează cu membrii echipei de lucru pentru îndeplinirea sarcinilor de lucru 3.3.3. Asumarea inițiativei în rezolvarea unor probleme care apar la locul de muncă

Arii de conținut:

A₁: Clasificarea indicatorilor acido-bazici;

A₂: Determinarea NaOH dintr-o probă necunoscută prin titrare cu soluție de HCl 0,1 N cu factor cunoscut;

A₃: Determinarea H₂SO₄ dintr-o probă necunoscută prin titrare cu soluție de NaOH 0,1 N cu factor cunoscut;

Obiectivele lecției:

La sfârșitul orei elevii vor fi capabili:

O1: Să caracterizeze indicatorii acido-bazici;

O2: Să determine NaOH dintr-o probă necunoscută prin titrare cu HCl 0.1 N cu factor cunoscut;

O3: Să determine HCl dintr-o probă necunoscută prin titrare cu NaOH 0.1 N cu factor cunoscut;


Strategia didactică:

- **Metode de învățământ folosite:** conversația, explicația, problematizarea, expunere, exercițiul.
- **Mijloace de învățământ:** desktop/laptop/telefon mobil, prezentări power-point, fișă de evaluare .

Bibliografie:

- Croitoru, V., Vlădescu, L., ș.a.- *Chimie analitică și analize tehnice, manual pentru clasele IX-XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1997
- Buchman, A., Marincescu, M., - *Analiză chimică calitativă și cantitativă, auxiliar curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006
- Nițucă, C., Stanciu, T., *Didactica disciplinelor tehnice*, Editura Performantica, Iași 200

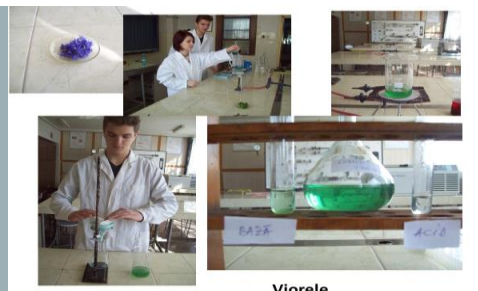
DESFĂȘURAREA LECȚIEI

Nr. Crt.	Conținutul instruirii	Activitatea profesorului	Activitatea elevilor	Metode de învățământ	Mijloace de învățământ	Forme de organizare a activității	Timp min.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Secvență organizatorică	- Face prezența elevilor. - Pregătește elevii pentru activitățile ce vor urma.	Preiau din sarcinile propuse de profesor.	Conversația		Frontal	2
2.	Distribuirea materialelor necesare lecției	Profesorul anunță clar și afișează titlul lecției - “Determinări bazate pe reacția de neutralizare” Prezintă rezultatele învățării și obiectivele lecției	Elevii sunt atenți și își notează noul titlul în caiete. Ascultă și urmăresc cu interes cele spuse de profesor. Descarcă materialele trimise de profesor	Expunere	Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point	Frontal	3
	Fixarea și consolidarea cunoștințelor. A_1O_1	Expune prezentarea ppt cu titlul ”Indicatorii acido- bazici”. (Dați dublu click pe prezentare pentru a se putea deschide)  Comentează împreună cu elevii	Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului.	Conversație Expunere Explicație Problematizare	Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point	Frontal	10

A_2O_2	<p>noțiunile prezentate și consecințele utilizării necorespunzătoare a indicatorilor acido-bazici în dozările volumetrice</p> <p>Expune prezentarea power- point cu titlul "Volumetria bazată pe reacții de neutralizare". (Dați dublu click pe prezentare pentru a se putea deschide)</p> <div data-bbox="474 663 902 911" data-label="Image"> </div> <p>Comentează împreună cu elevii noțiunile referitoare la determinarea NaOH dintr-o probă necunoscută prin titrare cu soluție HCl 0,1 N cu factor cunoscut și propune pentru rezolvare o aplicație numerică.</p>	<p>Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului. Rezolvă</p>	<p>Conversație Expunere Explicație Problematizare Exercițiul</p>	<p>Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare</p>	<p>Frontal</p>	<p>14</p>
----------	---	--	--	--	----------------	-----------

A_3O_3	<p>Comentează împreună cu elevii noțiunile referitoare la Determinarea HCl dintr-o probă necunoscută prin titrare cu soluție de NaOH 0,1 N cu factor cunoscut și propune pentru rezolvare o aplicație numerică.</p>	<p>aplicația numerică prezentat de către profesor.</p> <p>Elevii notează în caiet și se angajează în discuții. Răspund întrebărilor profesorului. Rezolvă aplicația numerică prezentat de către profesor.</p>	<p>Conversație Expunere Explicație Problematizare Exercițiul</p>	<p>Power-point</p> <p>Platforme online/classroom / WhatsApp, etc Prezentare Power-point</p>	<p>Frontal</p>	<p>14</p>
<p>Realizarea feed - back-ului</p>	<p>Profesorul pune câteva întrebări (Ce indicatori acido-bazici utilizăm la cele două determinări recapitulate? Care este titrantul în cazul determinării HCl?) și indică elevilor completarea fișei de evaluare.</p>	<p>Elevii răspund la întrebările puse de către profesor și completează fișa de evaluare</p>	<p>Explicație Conversație Exercițiul</p>	<p>Platforme online/classroom /WhatsApp, etc Prezentare Power-point Fișă de evaluare</p>	<p>Individual</p>	<p>7</p>

Dați dublu click pe fiecare prezentare power-point pentru a se deschide!



Indicatori acido-bazici

PROIECT

VOLUMETRIA BAZATĂ PE REACȚII DE NEUTRALIZARE



PROIECT

Disciplina: Modulul 1 - Controlul calității compușilor chimici
Clasa: a X-a

Fișă de evaluare

Tema: Determinări bazate pe reacția de neutralizare

Sarcini de lucru:

- Completați fișa de evaluare!
- Lucrați individual!

Timp de lucru: 5 minute

Completați următorul aritmogrif pe baza definițiilor prezentate mai jos:

A

1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

B

Definiții:

Verticala A - B (cheia aritmogrifului) : Metodă de analiză chimică cantitativă bazată pe măsurarea exactă a volumelor soluțiilor de reactivi de concentrații cunoscute.

Orizontal:

1. Legea chimiei aplicată în calculele analizei volumetric.
2. Substanțe chimice utilizate pentru vizualizarea punctului de echivalență.
3. Substanțe cu ajutorul cărora se pot obține soluții de concentrație exactă.
4. Reacție chimică care are loc la titrarea unui acid cu o bază.
5. Mod de exprimare a concentrației unei soluții care reprezintă numărul de moli de substanță dizolvați într-un litru de soluție.
6. Număr care arată de câte ori o soluție este mai diluată sau mai concentrată decât soluția de concentrație exactă.
7. Operație de adăugare treptată, sub formă de picături, a unui reactiv cu ajutorul biuretei.
8. Mod de exprimare a concentrației unei soluții care reprezintă numărul de echivalenți - gram de substanță dizolvați într-un litru de soluție.
9. Schimbarea culorii unui indicator în apropierea punctului de echivalență.

10. Valoarea numerică a volumului de soluție titrat este considerată valoare
.....

Notă: Pentru fiecare răspuns corect se acordă câte **5 puncte**. Pentru obținerea corectă a cheii aritmogrifului (A-B) se acordă 40 de puncte. Se acordă 10 puncte din oficiu.

PROIECT

Disciplina: Modulul 1 - Controlul calității compușilor chimici
Clasa: a X-a

BAREM DE EVALUARE ȘI NOTARE

Notă: Se acordă 10 puncte din oficiu.

**90 de puncte repartizate astfel:
Orizontal (10 x 5 puncte)
puncte**

50

1. Echivalenței
2. Indicatori
3. Etalon
4. Neutralizare
5. Molară
6. Factor de corecție
7. Titrare
8. Normală
9. Viraj
10. Reală

**Vertical A-B
Volumetrie**

40 puncte

Bibliografie:

- Croitoru, V., Vlădescu, L., ș.a. - *Chimie analitică și analize tehnice, manual pentru clasele IX-XI*, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1997
- Buchman, A., Marincescu, M., - *Analiză chimică calitativă și cantitativă, 123industria curricular, clasa a XI-a, ciclul superior al liceului tehnologic*, Ministerul Educației și Cercetării Programul PHARE TVET RO 2003/005-551.05.01-02, 2006