

Anca Voina

Daniela Dimoiu

INSTRUMENTE ȘI TEHNICI DE LABORATOR

AUXILIAR DIDACTIC



2020

Autori

Anca Voina Inginer, profesor grad didactic I.
Liceul Tehnologic De Industrie Alimentară
„Terezianum” Sibiu

Daniela Dimoiu Inginer, profesor grad didactic I.
Liceul Tehnologic De Industrie Alimentară
„Terezianum” Sibiu

Cuprins

Introducere	5
1. Vase de laborator	
○ Fișă de documentare	6
○ Fișă de lucru 1	13
2. Vase de laborator din porțelan	
○ Fișă de documentare	14
○ Fișă de lucru 2	15
○ Fișă de lucru 3	16
○ Fișă de lucru 4	17
3. Încălzirea și răcirea	
○ Fișă de documentare	18
○ Fișă de lucru : aritmograf	20
4. Determinarea masei	
○ Fișă de documentare – Cântărirea la balanța tehnică	21
○ Fișă de lucru - Cântărirea la balanța tehnică	24
○ Fișă de lucru - Cântărirea la balanța analitică	25
○ Fișă de lucru – Determinarea masei	26
○ Fișă de lucru - Cântărirea la balanța tehnică	27
○ Fișă de lucru - Cântărirea la balanța analitică	29
5. Dizolvarea	
○ Fișă de documentare	32
○ Test de evaluare 1	33
○ Test de evaluare 2	34
6. Spălarea, uscarea și sterilizarea sticlăriei	
○ Fișă de documentare	35
○ Fișă de lucru	37
7. Măsurarea volumelor	
○ Fișă de lucru – transformări	38
○ Fișă de documentare - Măsurarea volumelor de lichid cu ajutorul biuretei	39
○ Fișă de lucru 1 - Măsurarea volumelor de lichid cu ajutorul biuretei	43
○ Fișă de lucru 2 - Măsurarea volumelor de lichid cu ajutorul biuretei	44
○ Fișă de observarea și evaluare	45
○ Fișă de documentare – Măsurarea volumelor de lichide cu pipeta	46
○ Fișă de lucru - Măsurarea volumelor de lichide cu pipeta	49

○ Fișă de observarea și evaluare	50
○ Fișă de documentare – Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul cilindrilor gradați	51
○ Fișă de lucru – Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul cilindrilor gradați	53
○ Fișă de observarea și evaluare	54
○ Fișă de documentare – Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul baloanelor cotate	55
○ Fișă de lucru – Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul baloanelor cotate	57
○ Fișă de observarea și evaluare	58
○ Fișă de lucru : Măsurarea volumelor – aritmograf	59
○ Bibliografie	61

INTRODUCERE

Dragi elevi

Acest auxiliar își propune să vă ușureze munca, venind în sprijinul vostru cu fișe de documentare, de lucru, de evaluare și autoevaluare, jocuri didactice.

Astfel, relația profesor - elev devine una de colaborare, ajutându-vă să atingeți competențele vizate spre evaluare.

Activitățile propuse elevilor sunt de diverse tipuri și de complexitate diferită:

- exerciții teoretice și practice
- activități care vizează cele trei stiluri de învățare ale elevilor (vizual, auditiv, practic)
- activități individuale, în perechi și în grup
- activități interactive – experimentul de laborator, jocul de rol, elaborarea de referate tematice, rezolvarea de aritmogriфе, elaborarea de proiecte.

Alegerea activităților s-a făcut ținând seama că cei care învață sunt – **elevii**, avându-se în vedere diferențierea sarcinilor și a timpului acordat. Toate activitățile propuse în acest auxiliar fac referință la competențele ce sunt vizate spre evaluare și care sunt corelate cu conținuturile din curriculum.

Tot odată acest auxiliar vă va ajuta la întocmirea unui portofoliu cât mai complet pentru ca evaluarea competențelor să fie cât mai adecvată.

Fișă de documentare



Tema: Vase de laborator

Utilizările multiple ale sticlei în laborator sunt determinate de caracteristicile sale: rezistența față de diferiți agenți chimici, transparența, rezistența mecanică și termică, costul redus față de alte materiale și posibilitatea ușoară de curățire.



1. **Eprubetele** Sunt cele mai simple vase de laborator și servesc pentru efectuarea reacțiilor calitative. Eprubeta se umple cel mult până la jumătate din volumul ei. Agitarea se face prin scuturare și nu prin astupare cu degetul și răsturnare. La încălzire eprubeta se ține cu un clește de lemn, evitând orientarea gurii acesteia către persoane aflate în jur. Pot fi gradate sau nu.



2. Pahare de laborator.

a



b

Paharul Berzelius (a) este de formă cilindrică, cu marginea puțin răsfârnt; este prevăzut cu un cioc pentru a permite transvazarea lichidelor. Se folosește la prepararea soluțiilor și la precipitări.

Paharul Erlenmeyer (b) are o formă conică, mai lată la bază, și poate fi prevăzut cu un dop rodat pentru închiderea etanșă; se întrebuințează la titrări.

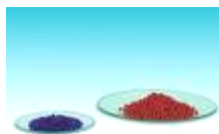
3. Cristalizor

Este un vas cilindric, cu sau fără cioc, cu fund plat, cu diametru mare, înălțime mică. Se folosește la evaporarea și recristalizarea diferitelor substanțe. Pot fi și de porțelan.



4. Sticlă de ceas

Se utilizează la acoperirea paharelor în care se lucrează, pentru evaporarea unor mici cantități de lichide, dar și ca suport pentru cântăriri pentru substanțele solide.



5. Baloane de laborator

Baloanele pot fi cu fund plat (a) sau rotund (b), cu gât lung sau scurt, larg sau îngust, având forme adecvate diferitelor operații pentru care sunt folosite (extracție, distilare)



a



b

Baloanele cu fund plat sau rotund sunt utilizate pentru fierberea soluțiilor; determinarea unor constante fizice. Au capacități cuprinse între 50-5000ml.

Balonul Wiirtz (a) - este un balon cu fund rotund, prevăzut cu un tub lateral, și se folosește la instalațiile de distilare obișnuite.

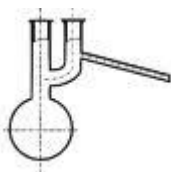
Balonul Claisen (b) - este un balon cu fund rotund, are gâtul ramificat și este prevăzut cu un tub lateral; se întrebuințează la instalațiile de distilare sub vid.

Balonul Engler - utilizat pentru determinarea vâscozității unor produse.

Balonul Kjeldal (c) - utilizat pentru determinarea azotului din substanțe organice



a



b



c

Baloane cotate

Balonul cotat este un balon cu fund plat, cu gât lung și îngust, închis cu dop rodat. Pe gât se află un semn (cotă), iar pe balon este indicată capacitatea sa și temperatura la care a fost calibrat. Umplerea balonelor cotate cu soluție se face până la cotă, astfel încât meniscul lichidului să fie tangent la semnul respectiv. Baloanele cotate se întrebuințează pentru măsurarea **exactă** a volumelor și pentru prepararea soluțiilor de concentrații exacte. Capacitatea lor este 25 – 3000ml.



6. Piseta (balonul stropitor)

Este un balon cu fund plat, închis cu un dop de cauciuc, străbătut de două tuburi de sticlă cu unghiuri diferite. Tubul îndoit în unghi obtuz este scurt și trece sub nivelul dopului cu numai 30-40 mm; tubul îndoit în unghi ascuțit pătrunde în apă până aproape de fundul balonului și are capătul exterior efilat. Când se suflă prin tubul scurt, apa din vas țâșnește prin celălalt tub datorită presiunii care se creează în interior.

Pisetele servesc pentru spălarea precipitatelor; pentru antrenarea diferitelor substanțe de pe pereții interiori ai vaselor (în operația de transvazare); pentru păstrarea apei distilate; pentru aducerea la semn în vasele de măsură. Au capacități cuprinse între 250- 1000 ml.



a) din sticlă



b) din plastic

7. Pâlnii de sticlă

Au formă conică, sunt prelungite cu un tub tăiat oblic și servesc pentru filtrarea și transvazarea lichidelor. Pentru filtrarea precipitatelor se pot folosi două categorii de pâlnii:

- *pâlnii calitative obișnuite*, cu tubul relativ larg și scurt pentru filtrări rapide;
- *pâlnii cantitative analitice* (a), cu tubul lung și îngust;

Pâlnia filtrantă Gooch (b) este o pâlnie specială, prevăzută cu o placă de sticlă poroasă; această pâlnie servește la filtrarea sub vid a precipitatelor fine, greu filtrabile. Este din porțelan.



a



b

Pâlnii de separare

Pâlniile de separare sunt pâlnii de sticlă prevăzute cu dop rodă și robinet; se folosesc la separarea amestecurilor formate din lichide nemiscibile cu densități diferite. Pâlnia este susținută de un stativ din oțel cu ajutorul unui inel metalic.



8. Refrigerente

Liebig (a), refrigerentul cu bule (b), refrigerentul cu serpentină c) Sunt utilizate pentru răcirea vaporilor și a gazelor, pentru condensarea vaporilor și în anumite condiții, chiar pentru încălzirea gazelor. În principiu sunt construite din două spații complet separate, unul prin care circulă agentul de răcire, sau de încălzire și unul prin care circulă substanța de răcit sau încălzit.



a)



b)



c)

9. Pipete

Sunt tuburi de sticlă - efilate la partea inferioară - și se utilizează pentru măsurarea exactă a volumelor mici de lichide. În laborator se folosesc cei mai adesea *pipete gradate* (a) și *pipete cu bulă* (b).

Pipetele gradate sunt utilizate pentru măsurarea unor volume de lichid egale sau mai mici decât cel total înscris pe pipetă. Ele sunt gradate în cm^3 (ml) și fracțiuni de cm^3 , permițând astfel măsurarea de volume intermediare. Au capacități mici 1-10 cm^3 .

Pipetele cu bulă se folosesc pentru măsurarea unui volum fix de lichid, volum înscris pe bulă, între vârful pipetei și reper.



a)



b)

10. Biurete

Biuretele sunt tuburi gradate din sticlă, cu ajutorul cărora se măsoară exact volumele de lichide sau gaze (biurete pentru gaze), sau mai sunt folosite pentru titrări volumetrice. Biuretele sunt prevăzute la partea inferioară, efilată, cu un dispozitiv de scurgere, respectiv de închidere. Acest dispozitiv poate fi un tub de cauciuc prevăzut cu o clemă Mohr sau cu un robinet din sticlă, care permite reglarea curgerii lichidului din biuretă. După capacitatea lor pot fi : macrobiurete având cap. de 25, 50 mai rar de 100 cm³; semimicrobiurete având cap. de 5-10 cm³; microbiurete 1-3 cm³ ce pot fi gradate în zecimi și sutimi de cm³;

Biuretele cu robinet (b) se folosesc pentru orice fel de soluții în afara celor bazice, (sol. acide, sol. oxidante, reducătoare) care, reacționând cu silicații din sticlă, pot provoca înțepenirea robinetului.

Biuretele cu clemă (a) nu pot fi folosite pentru soluții oxidante (sol de permanganat de potasiu, iod etc.), deoarece distrug cauciucul. Se utilizează pentru soluții alcaline.



a)



b)

11. Cilindri gradați

Se utilizează la măsurarea aproximativă a volumelor de lichide. Sunt confecționați de sticlă groasă pe care se gradează la exterior în mililitri și în fracțiuni de mililitrii, având marcată la partea superioară capacitatea maximă de umplere care variază între 5-2000 ml. Pentru măsurarea lichidelor volatile se folosesc cilindri cu dop rodat. Cilindrii se folosesc numai pentru măsurători aproximative de volum, având o precizie mai mică decât baloanele cotate.



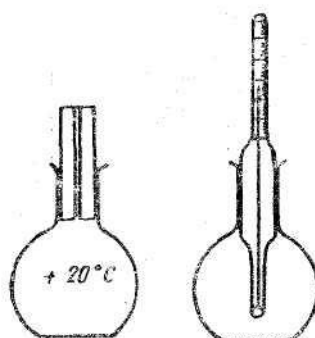
12. Firole de cântărire

Se folosesc pentru cântărirea cu precizie a substanțelor sub formă de pulbere sau lichide și pentru uscarea în etuvă a diferitelor substanțe sau probe de analizat. Ele sunt prevăzute cu capace șlefuite, pentru a asigura etanșeitatea.



13. Picnometrele

Sunt vase de sticlă având capacitatea între 10-100cm³ și sunt utilizate pentru măsurarea densității.



14. Exicatoare

Exicatorul este un vas de sticlă cu închidere etanșă, care servește pentru uscarea lentă și păstrarea într-un mediu uscat a diferitelor substanțe.

Este format din două părți: una superioară (cilindrică) și una inferioară (tronconică), cele două părți fiind separate printr-o placă de porțelan perforată. În partea tronconică se găsește clorură de calciu anhidră, acid sulfuric concentrat, acid fosforic, anhidridă fosforică, pentru a absorbi umiditatea.

Marginea superioară a exicatorului este șlefuită și se poate închide cu un capac care arc și el marginea șlefuită.

Pentru ca exicatorul să se închidă etanș, capacul se unge pe marginile șlefuite cu vaselină. La închidere, capacul exicatorului se învârtește la stânga și la dreapta până când vaselina formează un film continuu. La deschidere, capacul se împinge ușor într-o parte și apoi se ridică.

În laborator se pot folosi și exicatoare speciale, cu vid, care au un tub prevăzut cu robinet șlefuit prin care se racordează la o instalație de vid.












15. Baghete de sticlă cu manșon de cauciuc

Utilizat pentru omogenizarea substanțelor lichide.

Fișă de lucru 1

Tema: Vase de laborator

Identificați vasele de laborator din prima coloană și completați tabelul procedând ca în exemplul dat.

Nr.crt.	Vase de laborator	Denumire	Utilizare
1.		Exicator	Folosit pentru uscarea lentă și păstrarea într-un mediu uscat a diferitelor substanțe.
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			

Fișă de documentare



Tema: Vase de porțelan



Vasele de porțelan au rezistență mecanică mai bună decât cele din sticlă și prezintă avantajul că pot fi încălzite direct în flacără, evitându-se totuși încălzirea și răcirea bruscă a acestora. Vasele din porțelan au însă dezavantajul de a nu fi transparente.

- **Creuzetul** se folosește pentru uscarea sau calcinarea precipitatelor, pentru dezagregarea probelor.



- **Capsula** servește pentru concentrarea soluțiilor prin evaporare, recristalizare și pentru anumite titrări.



- **Mojarul cu pistil** este folosit pentru sfărâmarea diferitelor substanțe și pentru omogenizarea produselor solide. Suprafața interioară a mojarului și capul pistilului sunt aspre, neacoperite cu smalt, în scopul evitării alunecării produsului în timpul mojarării.







- **Pâlnia Büchner** servește pentru filtrarea sub vid a precipitatelor. Pâlnia are formă cilindrică și în interior este prevăzută cu o placă perforată, pe care se așează o rondea de hârtie de filtru.



Fișă de lucru 2

Tema: Vase de porțelan

Identificați vasele de laborator din prima coloană și completați tabelul.

Nr. crt.	Vase de laborator	Denumire	Utilizare
1.			
2.			
3.			
4.			

Timp de lucru 20 minute.



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.



Fișă de lucru 3

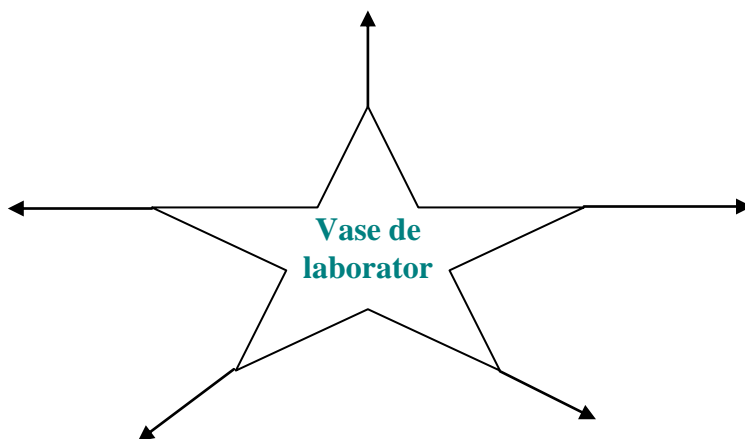
Tema: Vase de laborator

METODA EXPLOZIA STELARĂ

Tema:

VASE DE LABORATOR

- Activitatea se desfășoară sub forma unui concurs între echipele de lucru.
- Profesorul va fi moderatorul și arbitrul activității
- Etapele metodei sunt următoarele:
 - împărțirea colectivului în grupuri.
 - se scrie ideea sau problema pe o foaie de hrtie în cazul nostru vase de laborator.
 - urmează munca în echipă pentru a elabora cât mai multe întrebări și cât mai diverse.
 - următoarea etapă este cea de comunicare a rezultatelor muncii de grup.
 - iar ultima etapă este cea de evidențiere a celor mai interesante întrebări și aprecierea muncii în cooperare.



Timp de lucru 30 minute.



Fișă de lucru 4

Tema: Ustensile și vase de laborator

Clasa se va fi împărțită în 4 grupe.

- Grupa 1 va alcătui un album cu imagini reprezentând vasele de sticlă folosite în laborator. Precizați utilizarea fiecărui vas identificat.
- Grupa 2 va alcătui un album cu imagini reprezentând vasele de porțelan folosite în laborator. Precizați utilizarea fiecărui vas identificat.
- Grupa 3 va alcătui un album cu imagini reprezentând ustensilele din lemn, folosite în laborator. Precizați utilizarea ustensilelor identificate.
- Grupa 4 va alcătui un album cu imagini reprezentând ustensilele metalice folosite în laborator. Precizați utilizarea ustensilelor identificate.

Sarcinile fiecărui membru al echipei:

1. Doi elevi – Căutați informații cu privire la tema dată, utilizând diferite mijloace de informare - cărți, manuale, reviste, internet. Selectați datele care vă sunt necesare.
2. Doi elevi – Prelucrați datele (prin tehnoredactare), realizând un referat.
3. Un elev prezintă lucrarea.



Fișă de documentare

Tema: Încălzirea și răcirea

1. **Lampa de spirt** este cel mai simplu dispozitiv utilizat în laboratoare. Se mai pot folosi și lămpile de tip Baritel și Primus care utilizează benzina sau petrolul. Cu aceste dispozitive nu se obține o flacără de temperatură înaltă, dar sunt ușor de manipulat.

2. **Becul de gaz** este aparatul de încălzire cel mai folosit în laborator. Funcționează prin arderea gazelor combustibile. Cele mai utilizate sunt becurile de gaz tip Bunsen, Teclu și Meker.

Orice bec de gaz are următoarele părți componente:

- baza;
- un tub vertical;
- o duză (orificiu) de admisie a gazelor;
- deschideri (inele perforate, discuri rotative) pentru reglarea debitului de aer.



Becul de gaz se poate folosi împreună cu sită metalică cu placă de azbest .



Pentru utilizarea corectă a becului de gaz se iau în considerare următoarele dificultăți:

- Obținerea unei flăcări galbene, luminoase, datorate arderii incomplete a hidrocarburilor gazoase în prezența unei cantități insuficiente de aer. Este o flacără reducătoare cu temperatură mică (se mai numește și flacără rece). În acest caz, este necesar să se mărească debitul de gaz.

- Obținerea unei flăcări deasupra becului; debitul de gaz este prea mare. Trebuie să se reducă volumul de gaz.

- Flacăra arde în interiorul becului (becul arde „înăuntru”); debitul de aer este prea mare și viteza de propagare a flăcării este mai mare decât viteza amestecului aer-gaz din tubul arzătorului. Când arderea are loc în acest mod, tubul devine foarte fierbinte și flacăra produce acetilenă, formaldehidă, monoxid de carbon. Trebuie reglat debitul de aer.

3. **Încălzirea electrică** se realizează cu ajutorul reșourilor și a plitelor.

4. **Cuptoarele electrice, termostatele, etuvele** sunt folosite pentru calcinări, coaceri, uscări, sterilizări.



5. **Autoclava** servește la sterilizarea prin căldură umedă obținută prin vapori de apă sub presiune.

6. **Băile de încălzire** realizează transmiterea căldurii de la flacăra becului sau de la încălzitoarele electrice prin intermediul unor substanțe

- Băile de aer folosesc aer încălzit cu un bec de gaz sau cu un dispozitiv electric.
- Băile de abur sunt construite sub forma unor pâlnii prevăzute cu un tub lateral, prin care se introduce aburul. Balonul cu lichidul de încălzit se introduce prin deschiderea pâlniei.
- Băile de apă de diferite forme (emisferice, tronconice, cilindrice) confecționate din cupru și prevăzute sau nu cu un dispozitiv pentru reglarea nivelului. Încălzirea apei din baie se face cu ajutorul gazelor combustibile sau cu încălzitoarele electrice care sunt montate pe fundul sau între pereții băii. Sunt utilizate frecvent în sintezele organice când temperatura de încălzire nu depășește 100°C.
- Băile de ulei folosesc pentru încălzire uleiuri minerale cu puncte de aprindere ridicate, dar și uleiuri vegetale (exemplu, ulei de ricin), realizând încălziri de până la 250°C.
- Băile de lichide mai pot folosi glicerina, etilenglicolul, uleiul de silicon etc, în funcție de temperatura la care trebuie să se realizeze încălzirea.
- Băile de săruri topite sau metale topite se folosesc pentru încălziri la temperaturi de peste 300°C.
- Băile de nisip sunt foarte des utilizate în laboratoare. Au o construcție simplă, fiind formate dintr-o tavă sau o capsulă metalică în care se așează nisip fin. Balioanele sau vasele de încălzit se așează pe baie și se strânge nisip de jur împrejurul lor. Prezintă dezavantajul că încălzirea nu este uniformă. Nisipul se poate înlocui cu pilitură de fier care conduce bine căldura și nu zgârie sticla.

În anumite cazuri (exemplu, reacțiile endoterme) este necesar să se producă o temperaturi scăzute. Acest lucru se poate realiza în mai multe moduri

- în curent de apă, prin introducerea treptată a vasului (eprubetă sau balon) și apoi, agitare continuă;
- în vase cu gheață, zăpadă sau alte substanțe răcoritoare;
- folosind lichide cu punct de fierbere coborât (exemplu, amoniac lichid) care absorb o cantitate mare de căldură la evaporare;
- cu dioxid de carbon solid (zăpadă carbonică);
- cu ajutorul refrigerentelor cu apă sau cu aer, dispozitive folosite pentru răcirea și condensarea vaporilor.
- cu ajutorul frigiderelor.

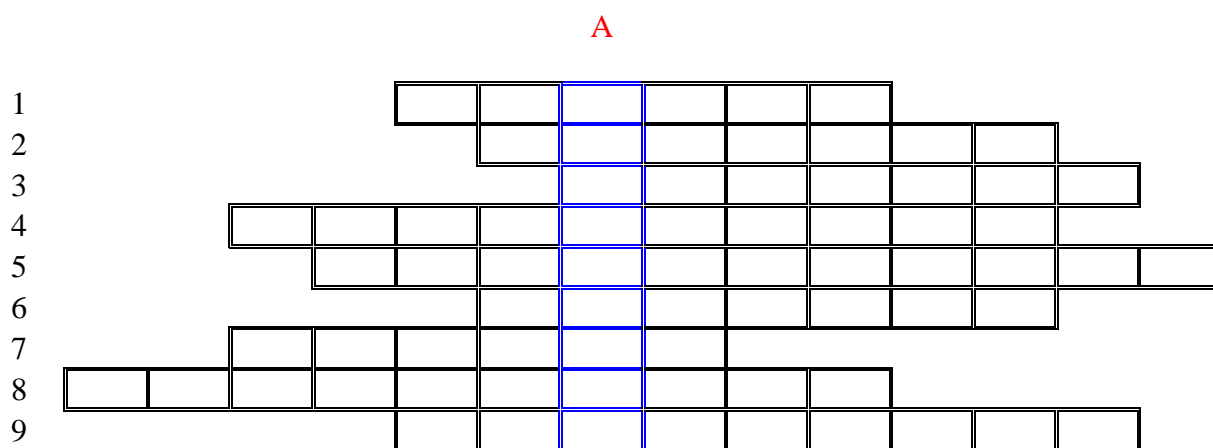


Fișă de lucru

ARITMOGRAF

- Tema: VASE DE LABORATOR**

- Folosindu-vă de cunoștințele dobândite încercați să rezolvați următorul aritmograf.



B

Definiții: Orizontal

- Are formă conică, este prelungită cu un tub tăiat oblic și servește pentru filtrarea și transvazarea lichidelor.
- Au fund plat sau rotund sunt utilizate pentru fierberea soluțiilor; determinarea unor constante fizice.
- Este un tub gradate din sticlă, și se folosește pentru titrări volumetrice.
- Este un vas de sticlă având capacitatea între 10-100cm³ și este utilizat pentru măsurarea densității.
- Se folosește pentru răcirea vaporilor și a gazelor, pentru condensarea vaporilor și în anumite condiții, chiar pentru încălzirea gazelor.
- Servește pentru concentrarea soluțiilor prin evaporare, recristalizare și pentru anumite titrări.
- Sunt tuburi de sticlă - efilate la partea inferioară - și se utilizează pentru măsurarea exactă a volumelor mici de lichide.
- Sunt vase de sticlă cu închidere etanșă, care servesc pentru uscarea lentă și păstrarea într-un mediu uscat a diferitelor substanțe.
- Sunt pahare de formă cilindrică, cu marginea puțin răsfrântă, prevăzute cu un cioc pentru a permite transvazarea lichidelor.



Fișă de documentare

Tema :Cântărirea cu balanța tehnică

I. Generalități

Masa - operația prin care se determină masa unui corp se numește cântărire și se efectuează cu ajutorul unor aparate de cântărire numite balanțe.

Balanța - este un aparat folosit pentru măsurarea forțelor (greutate) prin echilibrare cu forțe cunoscute, folosind în acest scop o pârghie sau un sistem de pârghii cu brațe egale.

Masa este o mărime fundamentală a cărei unitate de măsură în sistemul internațional este kilogramul.

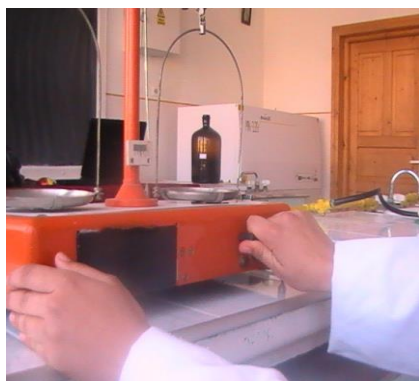
II. Tema Cântăriți 5g de sare cu o precizie de 0,0lg.

III. Aparatură si reactivi

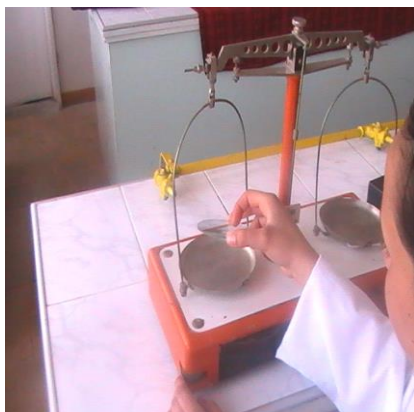
- Balanță tehnică
 - componente:- pârghie cu brațe egale
 - suport vertical
 - opritor
 - talere
 - șuruburi pentru orizontalitate si reglare
 - scală gradată
 - ac indicator
- Sticlă de ceas
- Trusă de greutate
- Spatulă
- Probă

IV. Mod de lucru

1. Verificăm dacă balanța este în perfectă stare de curățenie. (talerele balanței se curăța de praf și alte impurități cu ajutorul unei periute moi, degresată)
2. Verificăm dacă balanța este pusă pe o suprafață perfect orizontală. Poziția de orizontalitate se verifică prin urmărirea firului cu plumb care trebuie să fie paralel cu suportul vertical al balanței. Dacă această condiție nu este îndeplinită se va realiza reglarea cu ajutorul șuruburilor de orizontalitate ce se află la baza balanței.
3. Verificăm dacă balanța este echilibrată. Verificarea se realizează prin acționarea opritorului. Când balanța este echilibrată acul indicator trebuie să fie la mijlocul scalei gradate. Dacă balanța nu este în echilibru, echilibrarea se va face cu ajutorul șuruburilor de reglare aflate la capetele pârgheiei cu brațe egale.



4. După pregătirea balanței urmează cântărirea propriu-zisă.
 - inițial se tarează sticla de ceas și se notează greutatea acesteia. Sticla de ceas se pune pe platanul stâng al balanței. Greutățile se pun pe platanul drept în centrul platanului, respectându-se următoarele reguli : greutatea se pun în ordine descrescătoare și se vor manipula numai cu penseta (deoarece pot apărea erori mari datorită transpirației mâinii care îngreunează masele marcate.)



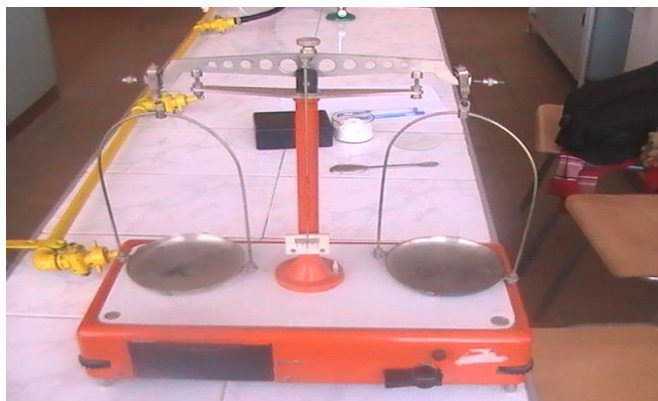
- după tararea sticlei de ceas pe platanul drept se pune masa marcată cu greutatea cerută de

tema lucrării, în cazul nostru 5 g.

- pe platanul drept, cu ajutorul spatulei se va pune proba în cazul nostru sarea . Proba se pune în cantități mici și se va verifica echilibrarea prin deschiderea balanței.



Atenție : Nici o adăugare sau luare de obiect sau de greutate, cât de mică, nu se face fără ca mai întâi balanța să fie oprită.



V. Calcul

m_1 - tara sticlei de ceas

m_2 – greutatea probei și a sticlei de ceas

$m_1 = 23,7\text{g}$ (tara sticlei de ceas)

$m_2 = 28,7\text{g}$

$m_f = ?$

$m_f = m_2 - m_1$

$m_f = 28,7\text{g} - 23,7\text{g}$

$m_f = 5\text{g}$ sare

Fișă de lucru



Tema : Determinarea masei

Sarcini de lucru

a) Cântărește la balanța tehnică trei obiecte (sticla de ceas, fiola de cântărire și picnometru) respectând regulile de cântărire.

b) Completează tabelul următor și indică sursele de erori ce pot să apară.

Obiectul	Masa obiectului la prima cântărire	Masa obiectului la cea de-a doua cântărire	Media rezultatelor celor două cântăriri
Sticla de ceas			
Fiolă de cântărire			
Picnometru			

c) Efectuați următoarele transformări:

$$0,20\text{g} = \dots\dots\dots\text{mg}$$

$$200\text{g} = \dots\dots\dots\text{Kg}$$

$$1,2\text{ Kg} = \dots\dots\dots\text{g}$$

$$200\text{ mg} = \dots\dots\dots\text{g}$$

$$150\text{ g} = \dots\dots\dots\text{dg}$$

Timp de lucru 30 minute

Fișă de lucru



Tema : Determinarea masei

Sarcini de lucru

Cântărește la balanța analitică trei obiecte (sticla de ceas, fiola de cântărire și picnometru) respectând regulile de cântărire.

Completează tabelul următor și indică sursele de erori ce pot să apară.

Obiectul	Masa obiectului la prima cântărire	Masa obiectului la cea de-a doua cântărire	Media rezultatelor celor două cântăriri
Sticla de ceas			
Fiolă de cântărire			
Picnometru			

Timp de lucru 30 minute

Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

Fișă de lucru



Tema : Determinarea masei

Sarcini de lucru

Cântărește la balanța analitică și la balanța tehnică:

- a) o picătură de apă
- b) o bucată de hârtie de filtru
- c) 15 boabe de porumb

Completează tabelul următor, apoi compară și interpretează rezultatele.

Obiectul	Masa obiectului cântărit la balanța tehnică	Masa obiectului cântărit la balanța analitică	Interpretarea rezultatelor
O picătură de apă			
O bucată de hârtie de filtru			
15 boabe de porumb			

Timp de lucru 30 minute



Fișă de lucru

LUCRAȚI ÎN GRUP

Tema : Determinarea masei

SARCINI DE LUCRU:

1. Constituiți-vă în grupuri de 4 elevi
2. Stabiliți un lider al echipei
3. Studiați cu atenție fișele de documentare pe care le aveți la dispoziție
4. Discutați în grup referitor la tema propusă
5. Completați tabelul următor, conform modelului, cu cauzele apariției erorilor de cântărire și măsurile pe care le puteți lua pentru prevenirea apariției acestora.
6. Liderul echipei va prezenta în fața clasei cauzele apariției erorilor de cântărire și măsurile de prevenire identificate.

Nr. crt.	Balanța tehnică	Cauze	Măsuri de prevenire
1	Eroare dată de starea de curățenie precară a talerelor balanței .	<ul style="list-style-type: none"> - păstrarea balanțelor în încăperi murdare lipsite de o igienizare corespunzătoare. - neatenția în timpul cântăririi. - neefectuarea curățeniei la locul de muncă, după terminarea lucrării. 	<ul style="list-style-type: none"> - talerele balanței se curăța de praf și alte impurități (după terminarea lucrului) cu ajutorul unei periuțe degresată. - păstrarea balanțelor în încăperi curate. - atenție în timpul cântăririi.
2			
3			

4			
5			
6			
7			
8			



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.





Fișă de lucru








Tema : Determinarea masei

Sarcini de lucru

- Completați spațiile libere din dreptul fiecărui desen respectând etapele cântăririi la balanța analitică;
- Verificați corectitudinea răspunsurilor ajutându-vă de fișele de documentare;
- Efectuați practic cântărirea unui gram de făină la balanța analitică.

	1.
	2.
	3.
	4.

	<p>5.</p>
	<p>6.</p>
	<p>7.</p>
	<p>8.</p>
	<p>9.</p>

	<p>10.</p>
	<p>11.</p>
	<p>12.</p>
	<p>13.</p>

Lucrați în grupe de câte 3 elevi; fiecare membru al grupului va rezolva sarcina care corespunde stilului său de învățare.



Fișă de documentare

Tema: Dizolvarea

Dizolvarea constă în dispersia particulelor unei substanțe printre particulele altei substanțe.

Sistemele omogene care se obțin prin dizolvare se numesc soluții. O soluție este alcătuită din doi componenți:

- *Dizolvantul (solventul), componentul aflat în cantitate mai mare;*
- *Dizolvatul (solvatul), aflat în proporție mai mică decât dizolvantul.*

Solubilitatea reprezintă proprietatea unei substanțe de a se dizolva într-un anumit solvent.

Substanțele se dizolvă în dizolvanți asemănători din punct de vedere chimic.

Compușii ionici, compușii cu molecule polare și compușii cu grupări -OH capabili să formeze legături de hidrogen se dizolvă în apă sau în alți solvenți polari.

Compușii cu moleculă nepolară se dizolvă în solvenți cu molecule nepolare.

Soluția saturată conține cantitatea maximă de substanță ce se poate dizolva la o anumită temperatură în cantitatea respectivă de solvent.

Soluția nesaturată este capabilă să dizolve o cantitate suplimentară de substanță până la saturație.

Soluția suprasaturată se obține dintr-o soluție saturată, prin dizolvarea unei cantități suplimentare de substanță.

La prepararea soluțiilor se folosesc pahare Erlenmeyer, baloane cotate etc, în care se introduce substanța de dizolvat mojarată în prealabil și se adaugă solventul într-o cantitate mai mică decât cea necesară. Se încălzește până la dizolvarea substanței solide și se adaugă restul de solvent, agitându-se continuu.

Atunci când substanța nu este solubilă în apă, se încearcă solubilitatea ei în alți solvenți

Solubilitatea substanțelor se poate măsura prin coeficientul de solubilitate care se exprimă prin masa (volumul) maximă de substanță dizolvată, în anumite condiții, într-o anumită masă (volum) de dizolvat.

Solubilitatea la o anumită temperatură se poate exprima prin: cantitatea maximă de substanță solidă care se poate dizolva în 100 g solvent . .

După solubilitatea în apă, substanțele se pot clasifica în:

- ușor solubile (zahăr, sare, alcool);

- greu solubile (gips);
- practic insolubile (clorură de argint, sulfatul de bariu).

Solubilitatea substanțelor variază în limite destul de largi cu temperatura. Această dependență se exprimă cu ajutorul curbelor de solubilitate.

Solubilitatea substanțelor solide și lichide crește odată cu creșterea temperaturii. Acest lucru este determinat de creșterea energiei cinetice a particulelor de dizolvat care difuzează mai repede printre particulele de dizolvant. în cazul substanțelor gazoase solubilitatea scade cu creșterea temperaturii.

Test de evaluare 1

Nume:

Prenume:

Clasa:

Data:

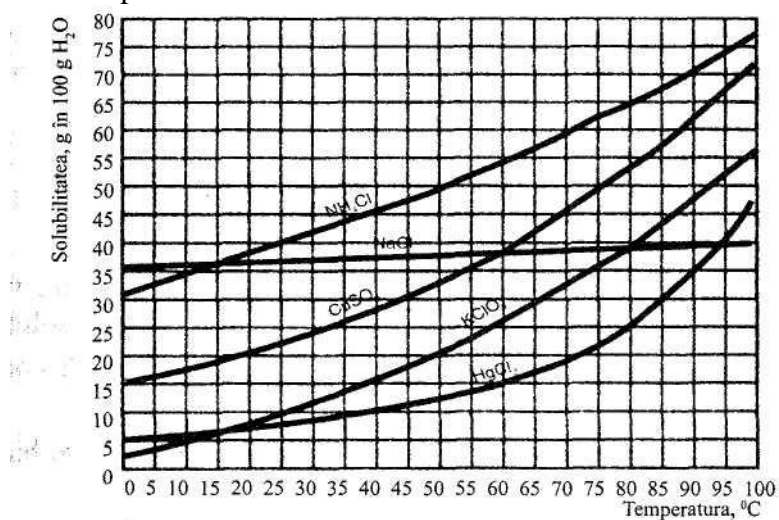
1. Utilizând curbele de solubilitate, calculați ce cantitate de CuSO_4 se poate dizolva în 300g apă la 75°C . Ce cantitate de sare solidă va precipita, dacă temperatura se reduce la 20°C .

3puncte

2. Pentru a determina solubilitatea CuSO_4 la o anumită temperatură, un elev a dizolvat într-un litru de apă distilată ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g / cm}^3$) 500g CuSO_4 , obținând o soluție saturată. Utilizând curbele de solubilitate, aflați la ce temperatură a determinat elevul solubilitatea CuSO_4 ?

Ce cantitate de CuSO_4 a precipitat, dacă elevul a răcit soluția la 20°C ?

5puncte



TimP de lucru 50 min. Se acordă 2 puncte din oficiu

Test de evaluare 2

Nume:

Prenume:

Clasa:

Data:

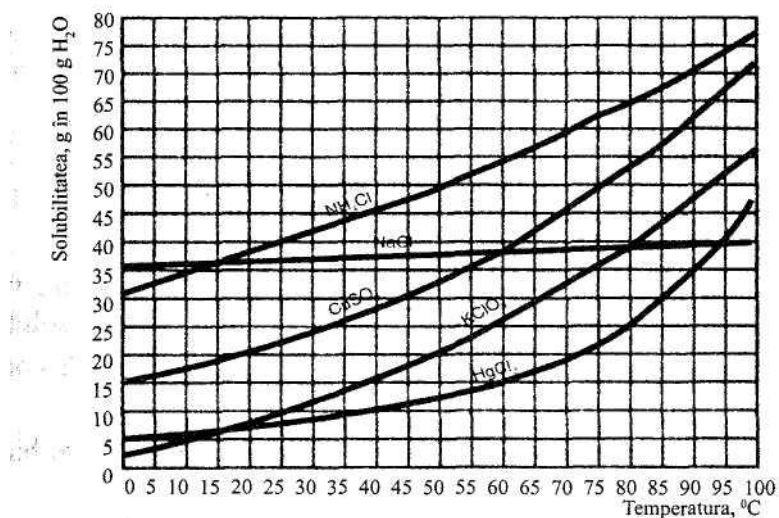
1. Utilizând curbele de solubilitate, calculați ce cantitate de NH_4Cl se poate dizolva în 200g apă la 80°C . Ce cantitate de sare solidă va precipita, dacă temperatura se reduce la 40°C .

3 puncte

2.. Pentru a determina solubilitatea NH_4Cl la o anumită temperatură, un elev a dizolvat într-un litru de apă distilată ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g / cm}^3$) 450g NH_4Cl , obținând o soluție saturată. Utilizând curbele de solubilitate, aflați la ce temperatură a determinat elevul solubilitatea NH_4Cl ?

Ce cantitate de NH_4Cl a precipitat, dacă elevul a răcit soluția la 10°C ?

5 puncte



Timp de lucru 50 min. Se acordă 2 puncte din oficiu.

Fișă de documentare



Tema: Spălarea, uscarea și sterilizarea sticlăriei

I. SPĂLAREA STICLĂRIEI DE LABORATOR SE REALIZEAZĂ ASTFEL:

1. Îndepărtarea resturilor (cu perii dacă este nevoie), cu apă caldă, săpun sau detergent.
(substanțele proteice nu se curăță cu apă sau detergent).
2. Trecerea sticlăriei prin amestec oxidant sau sulfocromic. Amestecul se ține în cristalizatoare pentru spălarea eprubetelor sau lamele; în cilindri pentru pipete și baghete; pentru curățarea baloanelor, flacoane și biurete amestecul sulfocromic va fi turnat în acestea. Contactul sticlă – amestec sulfocromic trebuie să fie de 24 ore. În final sticlăria trebuie spălată cu apă de la robinet. Amestecul sulfocromic se va folosi până când culoarea lui devine verde când nu mai este bun.
3. Pentru îndepărtarea sărurilor ce rămân după clătirea cu apă de la robinet se va folosi apă distilată.

II. USCAREA STICLĂRIEI

Se poate realiza astfel:

- pe stative de lemn (cu gura în jos)
- pe mese prevăzute cu găuri, și tavă de scurgere
- în coșuri de sârmă , **în etuvă la 100-110°C**
- prin suflare de aer comprimat
- uscare rapidă cu solvenți organici (clătire cu alcool ce antrenează apa, apoi cu eter, + suflare de aer în interiorul vasului cu o pară de cauciuc).

Păstrarea vaselor uscate se face în dulapuri speciale (cu gura în jos).

III. STERILIZAREA

Sterilizarea este operația prin care se realizează distrugerea tuturor microorganismelor atât a formelor vegetative cât și a celor sporulate, prin folosirea temperaturii mai mari de 100°C.

STERILIZAREA SE POATE REALIZA PRIN METODE FIZICE, CHIMICE SAU BIOLOGICE.

1. STERILIZAREA PRIN METODE FIZICE (CU CĂLDURĂ USCATĂ SAU UMEDĂ)

➤ Sterilizarea cu ajutorul căldurii uscate.

a) **FLAMBAREA** constă în trecerea instrumentelor de laborator prin flacăra unui bec de gaz sau a unei spirtiere. Această metodă se folosește la sterilizarea anselor și a lamelelor de microscop.

b) **Sterilizarea cu aer cald** în etuvă la 160°C- 180°C , timp de 30-60 min. Pentru sticlăria de laborator.

➤ Sterilizarea cu ajutorul căldurii umede

a) **Fierberea în apă la 100 °C** , 30 minute, când se distrug formele vegetative ale microorganismelor.

b) **Sterilizarea cu vapori de apă sub presiune cu ajutorul autoclavei la temperaturi mai mari de 100 °C**

c) **Pasteurizarea distruge doar formele vegetative și se realizează la temperaturi mai mici de 100 °C.** Pasteurizarea se realizează în scopul conservării unor produse alimentare.

d) **Tindalizarea se aplică unor medii de cultură, și constă într-o pasteurizare repetată de trei ori, trei zile consecutive.**

➤ Sterilizarea prin filtrare bacteriologică se aplică la sterilizarea unor lichide care nu suportă tratamentul termic. În acest caz microorganismele sunt reținute în porii foarte fini ai unui filtru.

2. STERILIZAREA PRIN METODE CHIMICE

Metoda se bazează pe proprietatea unor substanțe de a avea acțiune distructivă asupra microorganismelor. Aceste substanțe se numesc **antiseptice sau dezinfectante**. Aceste substanțe pot avea acțiune bacteriostatică (inhibitoare) sau bactericidă (distrugătoare).

3. STERILIZAREA PRIN METODE BIOLOGICE

Această metodă se bazează pe folosirea unor substanțe secretate de anumite microorganisme, în scopul distrugerii altor microorganisme. (antibioticele).



Sarcini de lucru:

-
- ```

graph TD
 A([Sterilizarea sticlăriei de laborator]) --> B[]
 A --> C[]
 B --> D([])
 B --> E([])
 C --> F([])
 A --> G[]
 G --> H([])
 G --> I([])
 G --> J([])
 G --> K([])
 H --> L[]
 H --> M[]
 I --> N[]
 I --> O[]
 J --> P[]
 J --> Q[]
 K --> R[]
 K --> S[]

```



**Tema : Măsurarea volumelor**

Să ne amintim:

$$1\text{dm}^3 = 1 \text{ L}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ ml}$$

$$1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ l}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 0,001 \text{ l}$$

Sarcini de lucru:

**Efectuați transformările:**

$$20,5 \text{ ml} = \dots\dots\dots\text{l}$$

$$10 \text{ l} = \dots\dots\dots\text{ml}$$

$$1,3 \text{ ml} = \dots\dots\dots\text{cm}^3$$

$$1,5 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$$

$$1,3 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3$$

$$0,025 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$$

$$10,5 \text{ ml} = \dots\dots\dots\text{l}$$

$$20 \text{ l} = \dots\dots\dots\text{ml}$$

$$2,3 \text{ ml} = \dots\dots\dots\text{cm}^3$$

$$1,8 \text{ dm}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$$

$$1,5 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{dm}^3$$

$$0,055 \text{ m}^3 = \dots\dots\dots\text{l}$$



## Fisă de documentare

### Tema: Măsurarea volumelor de lichid cu ajutorul biuretei

#### 1. Generalități

**Volumul** este proprietatea unui corp de a ocupa un loc în spațiu.

Formula dimensională a volumului este:

$$[V]=L^3$$

**Unitatea de măsură** pentru volum în sistem internațional este:

$$\langle V \rangle_{SI} = m^3$$

Biuretele sunt utilizate pentru titrări volumetrice, sau pentru măsurarea cu **exactitate** a volumelor de lichid ( sau gaze în cazul biuretelor pentru gaze ). Din punct de vedere constructiv, sunt tuburi cilindrice gradate din sticlă, care au la partea inferioară un dispozitiv de închidere și reglare a curgerii soluției. Acest dispozitiv poate fi un tub de cauciuc cu clemă ( cazul biuretei cu tub de cauciuc ) sau un robinet din sticlă ( cazul biuretei cu robinet).

**Atenție:** Biuretele cu tub de cauciuc se utilizează numai pentru **soluții alcaline** ( **NaOH** ) iar biuretele cu robinet din sticlă se folosesc atunci când se lucrează cu soluții agresive pentru cauciuc precum **soluții acide, soluții oxidante, soluții reducătoare** ( permanganat de potasiu, iod, dicromat de potasiu ). Soluțiile alcaline pot reacționa cu silicații din sticlă și duc la înțepenirea robinetului.

După capacitatea lor pot fi:

- **Macrobiurete**, având capacități de 25, 50 și mai rar de 100cm<sup>3</sup>.
- **Semimicrobiurete**, având capacități de 5 și 10cm<sup>3</sup>.
- **Microbiurete**, având capacitatea de 1,2,3 cm<sup>3</sup>, zecimi și sutimi de cm<sup>3</sup>.

#### 2. Sticlărie și reactivi

- Stativ ( stativul pe care se va fixa biureta trebuie să aibă talpa de culoare albă, pentru o mai bună vizibilitate a virajului culorii , atunci când biureta este folosită la realizarea unei titrări )
  - Cleme
  - Biuretă
  - Pâlnie mică pentru umplerea biuretei
  - Pahar Erlenmeyer ( în care se va realiza titrarea, respectiv măsurarea de volum de lichid)

- Pahar Berzelius ( pentru apa necesară spălării biuretei, unul pentru apă potabilă și unul pentru apă distilată) .
- Reactiv ( care se va introduce în biuretă )
- Hârtie de filtru

### 3. Mod de lucru

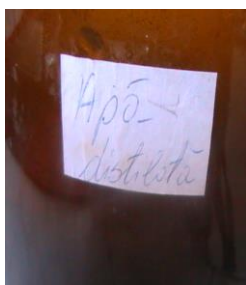
- Se fixează biureta pe stativ cu ajutorul unei cleme, în poziție verticală.



- Se clătește biureta cu apă potabilă. ( apa se introduce cu ajutorul unei pâlnii mici, în capătul de sus a biuretei )



- Se clătește biureta cu apă distilată.



- Se clătește biureta cu soluția folosită la titrare respectiv soluția pe care dorim să o măsurăm.



- Se umple biureta cu soluția care dorim să o măsurăm ( de exemplu NaOH )



- Se scot bulele de aer de la capătul de jos a biuretei.



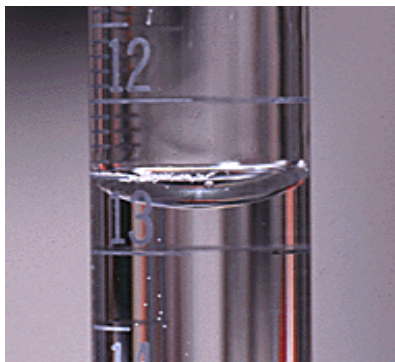
- Se șterge capătul biuretei cu hârtia de filtru
- Se aduce la diviziunea zero.



- Se pune sub biuretă paharul Erlenmeyer.
- Apoi prin apăsarea clemei sau rotirea robinetului, se lasă lichidul să se scurgă până se ajunge la nivelul dorit.



- Citirea la biuretă se face astfel încât ochiul observatorului să fie situat pe orizontala tangentei la menisc. În cazul lichidelor transparente, citirea se face la meniscul inferior, iar pentru cele colorate, la meniscul superior.



**Atenție:** După terminarea lucrului, se va curăța sticlăria cu care sa lucrat și se va așeza la locul ei. ( Biureta se va clăti cu apă potabilă apoi cu apă distilată. )Iar reactivii folosiți se vor arunca într-un borcan special, nu la chiuvetă.

NU UITAȚI DE REPETABILITATE.

#### 4. Calcul

V1- reprezintă volumul inițial ( de la care s-a plecat)

V2- reprezintă volumul final

V – reprezintă volumul măsurat

$$V = V_2 - V_1$$

## Fișă de lucru 1



### **Tema : Măsurarea volumelor**

Sarcini de lucru:

**1. Măsurați un volum de  $0,006 \text{ dm}^3$  Na OH , folosind biureta.**

**2. Întocmiți un referat care să cuprindă:**

- a) Sticlărie și ustensile folosite
- b) Mod de lucru
- c) Calcul

➤ Timpul efectiv de lucru este de 30 minute



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

## Fișă de lucru 2



### **Tema : Măsurarea volumelor**

Sarcini de lucru:

**1. Măsurați un volum de  $0,004 \text{ dm}^3$  iod, folosind biureta**

**2. Întocmiți un referat care să cuprindă:**

- a) Ustensile folosite
- b) Mod de lucru
- c) Calcul

➤ Timpul efectiv de lucru este de 50 minute



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

## FISA DE OBSERVARE ȘI EVALUARE

Grupa:.....

Clasa .....

Data .....



### Măsurarea unui volum de $0,006 \text{ dm}^3$ Na OH , folosind biureta

| NR.<br>CRT.         | Etape de lucru                                                          | PUNTAJ<br>MAXIM | PUNTAJ<br>REALIZAT |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------|
| 1                   | Ținută - Echipament                                                     | 5               |                    |
| 2                   | Organizarea locului de muncă<br>- verificarea ordinii la locul de muncă | 5               |                    |
|                     | <b>Efectuarea lucrării</b>                                              |                 |                    |
| 3                   | - alegerea sticlăriei și ustensilelor ( biureta corespunzătoare 10 p)   | 20              |                    |
| 4                   | - clătirea biuretei cu apă                                              | 5               |                    |
| 5                   | - clătirea biuretei cu apă distilată                                    | 5               |                    |
| 6                   | - clătirea biuretei cu NaOH                                             | 5               |                    |
| 7                   | - umplere biuretei cu NaOH                                              | 5               |                    |
| 8                   | - scoaterea bulelor de aer                                              | 5               |                    |
| 9                   | - aducerea lichidului din biuretă la diviziunea zero                    | 5               |                    |
| 10                  | - măsurarea a $6 \text{ cm}^3$                                          | 5               |                    |
| 11                  | - efectuarea curățeniei                                                 | 5               |                    |
| 13                  | <b>Calcul</b>                                                           | 20              |                    |
| <b>TOTAL PUNCTE</b> |                                                                         |                 |                    |

NOTA :

Evaluator :

.....

Evaluat :

.....

SE ACORDĂ UN PUNCT DIN OFICIU



## Fisă de documentare

### Tema : Măsurarea volumelor de lichide cu pipeta

#### 1.Generalități

**Volumul** este proprietatea unui corp de a ocupa un loc în spațiu.

Formula dimensională a volumului este:

$$[V]=L^3$$

**Unitatea de măsură** pentru volum în sistem internațional este:

$$\langle V \rangle_{SI} = m^3$$

#### 2.Sticlărie și reactivi

- **Pipetele** – au formă și capacitate diferită.

Se păstrează în stative de lemn sau metal speciale și sunt de diferite tipuri:

➤ Pipete gradate

- au formă cilindrică, au capacități mici de 1, 2, 5, 10 cm<sup>3</sup>; cele de 5 și 10 cm<sup>3</sup> sunt gradate în cm<sup>3</sup> și zecimi de cm<sup>3</sup> (0,1 cm<sup>3</sup>) iar cele de 1 și 2 cm<sup>3</sup>, în sutimi de cm<sup>3</sup> (0,01 cm<sup>3</sup>)

➤ Pipetele cu bulă

- au forma cilindrică de diametru variabil, partea centrală având diametrul cel mai mare (bula). Au capacități de 25, 50, 100 cm<sup>3</sup> și sunt marcate cu un singur semn circular practicat la partea superioară, sau cu două semne circulare, unul la partea superioară a bulei iar cel de al doilea, la partea inferioară a acesteia.

- **Pahar Berzelius**
- **Probă**
- **Pară de cauciuc**
- **Hârtie de filtru**

#### 3.Modul de lucru

- Se fixează para de cauciuc la capătul pipetei.



- Se strânge para pentru eliminarea aerului.



- Se introduce vârful pipetei în paharul cu probă.



- Se aspiră cu para de cauciuc până ce soluția depășește semnul la pipeta cu bulă sau o anumită gradație cerută la pipeta normală.
- Se scoate para de cauciuc, obturându-se cu degetul arătător orificiul superior al pipetei și se lasă să se scurgă surplusul de lichid ridicându-se ușor degetul până la gradația cerută în cazul pipetelor gradate sau la semnul în cazul pipetelor cu bulă.



- Se șterge vârful pipetei cu hârtie de filtru. ( ștergerea se va realiza după ce se scoate para )



**Citirea se face astfel încât ochiul observatorului să cadă perpendicular pe orizontala tangentei la menisc.(Pentru lichide transparente citirea se face la meniscul inferior).**

- Se aduce vârful pipetei pe peretele interior al vasului în care se dorește transferul lichidului.
- Prin ridicarea degetului lichidul ajunge în vasul respectiv.



**REGULĂ:Eliminarea ultimelor picături de lichid se face prin apropierea vârfului pipetei de peretele interior al vasului**

**NU SE SUFLĂ ÎN PIPETĂ!**





Fișă de lucru

### **Tema : Măsurarea volumelor**

Sarcini de lucru:

**1. Măsurarea unui volum de  $0,005 \text{ dm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ , folosind pipeta**

**2. Întocmiți un referat care să cuprindă:**

- a) Sticlărie și ustensile folosite
- b) Mod de lucru
- c) Calcul

➤ Timpul efectiv de lucru este de 30 minute



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

## FISA DE OBSERVARE SI EVALUARE

Grupa:.....

.....

Clasa .....

Data .....



### Măsurarea unui volum de $0,005 \text{ dm}^3 \text{ H}_2\text{O}$ , folosind pipeta

| NR. CRT.            | Etape de lucru                                                                         | PUNCTAJ MAXIM | PUNCTAJ REALIZAT |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| 1                   | Ținută - Echipament                                                                    | 5             |                  |
| 2                   | <b>Organizarea locului de muncă</b><br>- verificarea ordinii la locul de muncă         | 5             |                  |
| 3                   | - alegerea sticlăriei și ustensilelor                                                  | 20            |                  |
|                     | <b>Efectuarea lucrării</b>                                                             |               |                  |
| 4                   | - introducerea vârfului pipetei în lichidul de măsurat și aspirarea lichidului cu para | 5             |                  |
| 5                   | - scoatere parei                                                                       | 5             |                  |
| 6                   | - astuparea deschizăturii superioare cu degetul arătător                               | 5             |                  |
| 7                   | - ștergerea vârfului pipetei cu hârtie de filtru                                       | 5             |                  |
| 8                   | - aducerea la semn                                                                     | 5             |                  |
| 9                   | - măsurarea a $5 \text{ cm}^3$ apă                                                     | 5             |                  |
| 10                  | - transferul lichidului în vasul dorit                                                 | 5             |                  |
| 11                  | - efectuarea curățeniei                                                                | 5             |                  |
| 12                  | <b>Calcul</b>                                                                          | 20            |                  |
| <b>TOTAL PUNCTE</b> |                                                                                        |               |                  |

NOTA :

Evaluator :

.....

Evaluat :

.....

SE ACORDĂ UN PUNCT DIN OFICIU



## Fișă de documentare

### Tema : Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul cilindrilor gradati

#### 1.Generalități

**Volumul** este proprietatea unui corp de a ocupa un volum în spațiu.

Unitatea de măsură a volumului în sistem internațional :

$$\langle V \rangle_{SI} = m^3$$

#### 2.Aparate și reactivi

- Cilindru gradat
- Pipetă/Pisetă
- Pahar Berzelius
- Probă



**Cilindrii gradati** sunt vase gradate în  $cm^3$  și fracțiuni de  $cm^3$  confecționate din sticlă utilizate pentru măsurarea aproximativă a volumelor de lichid.

Capacitatea variază între 5-2000 ml și temperatura de etalonare este de  $20^0C$ .

#### 3.Modul de lucru

- Alegerea cilindrului
- Se ține cilindrul înclinat și se toarnă ușor proba de măsurat până aproape de gradația dorită.
- Se așează cilindrul pe o suprafață perfect orizontală și cu piseta/pipeta se completează la gradația dorită.

**Citirea se face astfel încât ochiul observatorului să cadă perpendicular pe orizontala tangentei la menisc.(Pentru lichide transparente citirea se face la meniscul inferior).**



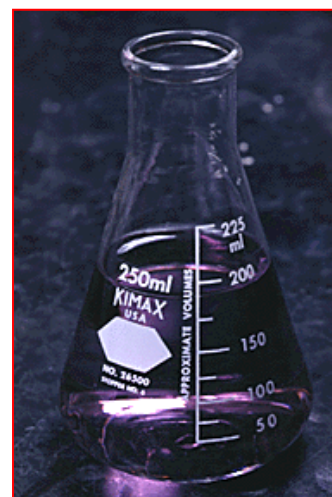
**Cilindrii gradati** sunt utilizați de obicei pentru a măsura volume de lichid cu o eroare de aproximativ 1%. Sunt folosiți numai în scopuri generale, nu și în analiza chimică cantitativă.

Tot pentru măsurarea aproximativă a volumelor de lichid se pot folosi și paharele gradate **Berzelius**, **Erlenmeyer** . Volumele înscrise pe paharele din imagini se pot măsura cu eroare de aprox. 5%.



← pahar Berzelius gradat

pahar Erlenmeyer gradat →





Fișă de lucru

## **Tema : Măsurarea volumelor**

Sarcini de lucru:

**1. Având la dispoziție ustensilele pentru măsurarea volumelor, măsurați un volum de aproximativ 0,04 l de apă**

**2. Întocmiți un referat care să cuprindă:**

- a) Sticlărie și ustensile folosite
- b) Mod de lucru
- c) Calcul

➤ Timpul efectiv de lucru este de 30 minute



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

## FISA DE OBSERVARE SI EVALUARE

Grupa:.....

.....

Clasa .....

Data .....



**Având la dispoziție ustensilele pentru măsurarea volumelor, măsurați un volum de aproximativ 0,04 l de apă**

| NR. CRT.            | Etape de lucru                                                                              | PUNCTAJ MAXIM | PUNCTAJ REALIZAT |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|
| 1                   | Ținută - Echipament                                                                         | 5             |                  |
| 2                   | <b>Organizarea locului de muncă</b><br>- verificarea ordinii la locul de muncă              | 5             |                  |
| 3                   | - alegerea sticlăriei și ustensilelor ( alegerea corectă a cilindrului gradat – 10 puncte ) | 20            |                  |
|                     | <b>Efectuarea lucrării</b>                                                                  |               |                  |
|                     | - se ține cilindrul înclinat                                                                | 5             |                  |
| 4                   | - turnarea probei în cilindrul gradat, până aproape de gradația dorită                      | 5             |                  |
| 5                   | - așezarea cilindrului pe o suprafață perfect orizontală                                    | 5             |                  |
| 6                   | - completarea cu piseta până la 40 cm <sup>3</sup>                                          | 10            |                  |
| 7                   | - citirea corectă                                                                           | 10            |                  |
| 8                   | - efectuarea curățeniei                                                                     | 5             |                  |
| 9                   | <b>Calcul</b>                                                                               | 20            |                  |
| <b>TOTAL PUNCTE</b> |                                                                                             |               |                  |

NOTA :

Evaluator :

.....

Evaluat :

.....

**SE ACORDĂ UN PUNCT DIN OFICIU**



## Fișă de documentare

### Tema : Măsurarea volumelor de lichide cu ajutorul baloanelor cotate

#### 1.Generalități

**Volumul** este proprietatea unui corp de a ocupa un volum în spațiu.

Unitatea de măsură a volumului în sistem internațional :

$$\langle V \rangle_{SI} = m^3$$

#### 2.Aparate și reactivi

- Balon cotat
- Pahar Berzelius
- Pisetă\pipetă
- Pâlnie
- Probă



**Balonul cotat** este utilizat pentru prepararea soluțiilor de concentrație dată sau pentru măsurarea cu exactitate a volumelor de lichid. Au fund plat, gât alungit iar pe gât se află o cotă(semn) circular care delimitează capacitatea de umplere a balonului. Pot fi de 25-3000 ml.

Pe balon se scrie această capacitate și temperatura de etalonare. Sunt prevăzute cu dopuri rotative care permit agitarea

#### 3.Modul de lucru

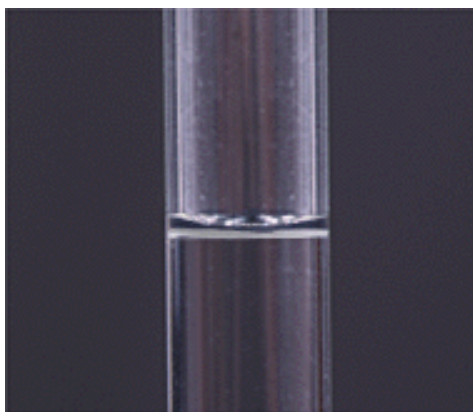
- se așează balonul pe o suprafață perfect orizontală.
- se toarnă proba(din paharul Berzelius)cu ajutorul unei pâlnii până ce proba ajunge la capătul inferior al gâtului.



- apoi se completează până la semn cu ajutorul pisetei\pipetei.



**Citirea se face astfel încât ochiul observatorului să cadă perpendicular pe orizontala tangentei la menisc.(Pentru lichide transparente citirea se face la meniscul inferior).**







Fișă de lucru

## **Tema : Măsurarea volumelor**

Sarcini de lucru:

**1. Având la dispoziție ustensilele pentru măsurarea volumelor, măsurați exact 0,25 l de apă.**

**2. Întocmiți un referat care să cuprindă:**

- a) Sticlărie și ustensile folosite
- b) Mod de lucru
- c) Calcul

➤ Timpul efectiv de lucru este de 30 minute



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

## FISA DE OBSERVARE SI EVALUARE

Grupa:.....

.....

Clasa .....

Data .....



**Având la dispoziție ustensilele pentru măsurarea volumelor, măsurați exact 0,25 l de apă.**

| NR.<br>CRT.         | Etape de lucru                                                                                                       | PUNCTAJ<br>MAXIM | PUNCTAJ<br>REALIZAT |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------|
| 1                   | Ținută - Echipament                                                                                                  | 5                |                     |
| 2                   | <b>Organizarea locului de muncă</b><br>- verificarea ordinii la locul de muncă                                       | 5                |                     |
| 3                   | - alegerea sticlăriei și ustensilelor ( balon cotat de 250 cm <sup>3</sup> – 10 puncte )                             | 20               |                     |
|                     | <b>Efectuarea lucrării</b>                                                                                           |                  |                     |
| 4                   | - se așează balonul pe o suprafață perfect orizontală                                                                | 5                |                     |
| 5                   | - se toarnă proba(din paharul Berzelius)cu ajutorul unei pâlnii până ce proba ajunge la capătul inferior al gâtului. | 10               |                     |
| 6                   | - se completează până la semn cu ajutorul pisetei\pipetei                                                            | 5                |                     |
| 7                   | - citirea corectă                                                                                                    | 10               |                     |
| 8                   | - efectuarea curățeniei                                                                                              | 5                |                     |
| 9                   | <b>Calcul</b>                                                                                                        | 20               |                     |
| <b>TOTAL PUNCTE</b> |                                                                                                                      |                  |                     |

NOTA :

**Evaluator :**

.....

**Evaluat :**

.....

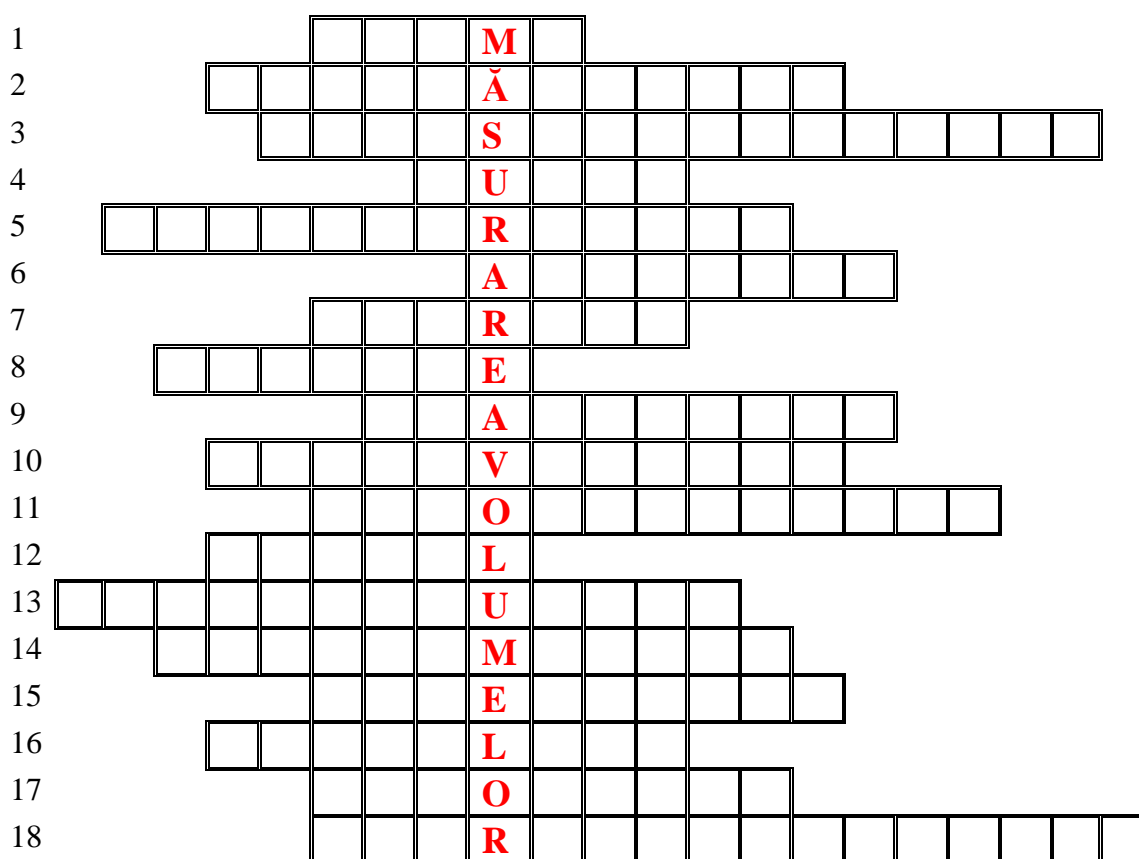
**SE ACORDĂ UN PUNCT DIN OFICIU**



## ARITMOGRAF

- **Tema: Măsurarea volumelor**
- Folosindu-vă de cunoștințele dobândite încercați să rezolvați următorul aritmograf.

### A



### B

#### Definiții:

#### Orizontal:

1. Sunt utilizate pentru fixarea aparatelor pe stativ.
2. Are formă cilindrică, la partea centrală are diametrul cel mai mare ( bula ), este marcată cu un singur semn circular și este folosită pentru măsurarea volumelor de lichid.( trei cuvinte ).
3. În cazul lichidelor transparente, citirea se face la ..... ( două cuvinte ).

4. Eliminarea ultimelor picături de lichid se face prin apropierea vârfului pipetei de peretele interior al vasului. Nu se .....în pipetă.
5. Există două tipuri de pipete : pipete cu bulă și.....( două cuvinte).
6. Biuretele cu tub de cauciuc și cu clemă se utilizează pentru soluții.....
7. Biuretele sunt utilizate pentru măsurarea cu exactitate a volumelor de lichide și pentru.....volumetrice.
8. Sunt confecționate din oțel sau fier, au forma unor vergele metalice verticale fixate rigid pe postamente grele de formă dreptunghiulară.
9. Baloanele cotate sunt folosite pentru măsurarea cu .....a volumelor de lichid.
10. Pâlniile sunt utilizate pentru filtrare și ..... lichidelor.
11. Sunt utilizate pentru prepararea soluțiilor de concentrații date și pentru măsurarea cu exactitate a volumelor de lichid. ( două cuvinte).
12. Citirea la biuretă se face astfel încât ..... observatorului să fie situat pe orizontala tangentei la menisc.
13. La pipetarea lichidelor, se va trage lichidul cu o .....( trei cuvinte ).
14. Cilindrii gradați se folosesc pentru măsurarea ..... a volumelor de lichid.
15. Sunt pahare de formă conică și se întrebuițează la titrări.
16. Sunt pahare de formă cilindrică, cu marginea puțin răsfrântă, prevăzute cu un cioc pentru a permite transvazarea lichidelor.
17. Se numește pisetă sau balon.....
18. Se folosesc atunci când se lucrează cu soluții agresive pentru cauciuc precum soluții acide, soluții oxidante, soluții reducătoare. ( trei cuvinte ).



Adaugă fișa de lucru în portofoliul tău.

# Bibliografie

1. Stănescu Daniela - Instrumente și tehnici de laborator, Editura LVS Crepuscul, 2005
2. Dumitru Matilda – Tehnica analizelor de laborator în industria alimentară, Editura didactică și pedagogică – București, 1972