

## Proba Experimentală Subiect

### Depozitul de alcool cu pierderi

Într-o fabrică de băuturi spirtoase se folosește alcool etilic pur ca materie primă. Alcoolul etilic este ținut într-un bazin neacoperit cu suprafața liberă de  $1\text{m}^2$ . Pentru a evita accidentele, ferestrele depozitului de alcool sunt mereu deschise, astfel încât aerul din depozit are aceleași caracteristici fizice ca și aerul din sala în care vă aflați. Patronul fabricii a observat că în fiecare lună apar pierderi semnificative de alcool etilic pur în depozitul în care se păstrează alcoolul, datorită evaporării.

Scopul lucrării practice este determinarea masei de alcool etilic pur care se evaporă din bazinul fabricii în timp de 24 de ore. Aveți la dispoziție:

- un stativ cu patru cleme de fixare;
- două tije metalice;
- o sticlă cu alcool etilic pur;
- o sticlă cu apă distilată;
- trei vase metalice, dintre care două sunt goale, iar unul este plin cu ceară.
- foaie de hârtie "post it";
- o seringă de 2ml;
- riglă de 50 cm;
- hârtie milimetrică
- ceas cu secundar (proiectat pe ecran)

Reguli de protecția muncii: evitați contactul alcoolului cu ochii;  
nu mirosiți sticla și nu gustați alcoolul din sticlă;  
după ce ați turnat alcool în capacul 1 închideți sticla;  
dacă vărsați alcool pe masă, ștergeți masa cu hârtie, sau cereți ajutorul profesorului supraveghetor.

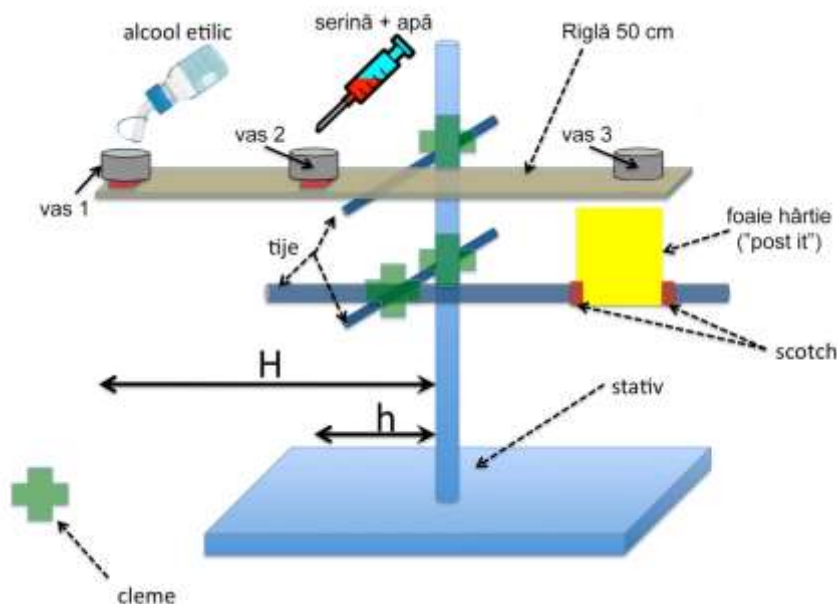
1. Se recomandă rezolvarea sarcinilor în ordinea propusă de autor.
2. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
4. Punctajul maxim este de 20 de puncte, din care 2 puncte se acordă din oficiu.

## Proba Experimentală Subiect

Pagina 2 din 4

### Mersul lucrării

Folosiți montajul pregătit pe masă.



#### 1. Măsurări:

- valoarea distanței dintre centrul vasului 1 și centrul riglei (distanța  $H$  în figură);
- valoarea distanței dintre centrul vasului 2 și centrul riglei (distanța  $h$  în figură);
- diametrul vasului 1( $d$ ).

Introduceți valorile măsurate în tabelul 1.

- Desfaceți ambalajul seringii, puneți acul pe seringă și trageți 2ml de apă din sticlăuță.
- Puneți rigla pe masă. Umpleți vasul 1 cu alcool etilic pur (aproximativ până la mijlocul vasului).Sprijiniți rigla la mijlocul ei pe tija superioară după care, echilibrați-o, deplasând vasul 3 . (Atenție: vasele 1 și 2 sunt fixate și doar vasul 3 poate fi deplasat).Folosiți hârtia prinsă de tija inferioară ca reper pentru aprecierea poziției orizontale a riglei.
- Înregistrați momentul inițial în care se produce echilibrarea riglei în tabelul 2 în format  $x(h):y(\text{min}):z(\text{s})$ . Folosiți indicațiile ceasului proiectat pe ecran.
- Așteptați până când rigla se va dezechilibra, datorită evaporării alcoolului. Folosind seringă, echilibrați rigla, introducând apă în vasul 2. Înregistrați, din nou, momentul echilibrării riglei precum și volumul apei rămase în seringă.( În tabelul 2 volumul apei rămase în seringă s-a notat cu  $V_{\text{apă}}$ , variația acestui volum a fost notată cu  $\Delta V_{\text{apă}}$ ).
- Repetăți aceste proceduri de 4 ori și treceți valorile măsurate în tabelul 2.

- Se recomandă rezolvarea sarcinilor în ordinea propusă de autor.
- Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
- Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
- Punctajul maxim este de 20 de puncte, din care 2 puncte se acordă din oficiu.

## Proba Experimentală Subiect

Pagina 3 din 4

### Prelucrarea datelor experimentale

1. Considerând rigla o pârghie, stabiliți masa alcoolului evaporat din vasul 1 în intervalele de timp  $[t_0, t_1]$ ,  $[t_1, t_2]$ ,  $[t_2, t_3]$ , respectiv  $[t_3, t_4]$ . (Densitatea apei este  $\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ ). Completați tabelul 2 cu valorile calculate (masa alcoolului evaporat s-a notat cu  $\Delta m_{alc}$ ). Descrieți metoda folosită pentru calcularea masei alcoolului evaporat.
2. Viteza de evaporare a unui lichid este numeric egală cu masa lichidului evaporat în unitatea de timp. Stabiliți viteza de evaporare a alcoolului din vasul 1 pentru intervalele de timp  $[t_0, t_1]$ ,  $[t_1, t_2]$ ,  $[t_2, t_3]$ , respectiv  $[t_3, t_4]$ , viteza medie, eroarea absolută individuală precum și eroarea absolută medie a măsurătorilor. Determinați intervalul de valori pentru viteza de evaporare. Completați tabelul 2 cu valorile calculate. În tabelul 2 viteza de evaporare a alcoolului s-a notat cu  $v$ , viteza medie cu  $v_{med}$ , eroarea absolută individuală cu  $\Delta v$ , iar eroarea absolută medie cu  $\Delta v_{med}$ . Exprimați valoarea vitezelor în mg/s. (Viteza de evaporare a apei este mult mai mică decât viteza de evaporare a alcoolului)
3. Folosind datele din tabelul 2, reprezentați grafic pe hârtia milimetrică pusă la dispoziție, masa alcoolului evaporat din vasul 1 în funcție de timp.
4. Enumerați trei surse de erori din timpul experimentului.
5. Știind că viteza de evaporare a alcoolului este direct proporțională cu suprafața de evaporare, calculați intervalul de valori pentru masa alcoolului care se evaporă din bazinul fabricii în 24 ore.
6. Descrieți o metodă prin care s-ar putea micșora sau chiar elimina pierderile de alcool etilic din fabrică.

*Subiect propus de:*

Prof.dr. Nédá Zoltán, Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca,  
Lector dr. Sárközi Zsuzsa Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca,  
Lector dr. Alexandru Marcu, Univ. "Babeș-Bolyai" Cluj-Napoca,  
Prof. Papp László, Școala Gimnazială "Ioan Bob", Cluj-Napoca

- 
1. Se recomandă rezolvarea sarcinilor în ordinea propusă de autor.
  2. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
  3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
  4. Punctajul maxim este de 20 de puncte, din care 2 puncte se acordă din oficiu.

**Proba Experimentală**  
**Subiect**

Pagina 4 din 4

Foaie de răspuns  
Vei atașa această foaie lucrării

Tabelul 1

H(cm)	h(cm)	d(cm)

Tabel 2

Nr.det.	t(h:min:s)	V <sub>apă</sub> (ml)	Δt(s)	ΔV <sub>apă</sub> (ml)	Δm <sub>alc</sub> (mg)	v(mg/s)	v <sub>med</sub> (mg/s)	Δv(mg/s)	Δv <sub>med</sub> (mg/s)
0		2	0	0	0	0		0	
1									
2									
3									
4									

1. Se recomandă rezolvarea sarcinilor în ordinea propusă de autor.
2. Durata probei este de 3 ore din momentul în care s-a terminat distribuirea subiectelor către elevi.
3. Elevii au dreptul să utilizeze calculatoare de buzunar, dar neprogramabile.
4. Punctajul maxim este de 20 de puncte, din care 2 puncte se acordă din oficiu.