

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN GALAȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLIX-a
GALAȚI
5-10 APRILIE 2015

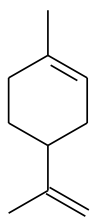
Proba practică
Clasa a X-a

Reguli de protecție și tehnica securității muncii

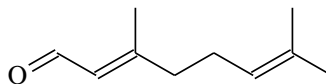
1. În laboratoarele de chimie nu se poartă lentile de contact;
2. În laboratoarele de chimie se va purta întotdeauna echipament de protecție: halat de laborator confecționat din bumbac, ochelari de protecție și pantofii de laborator închiși, mănuși din latex sau cauciuc;
3. La primirea și la utilizarea substanțelor chimice pentru analizele chimice de laborator, trebuie citite cu atenție etichetele de pe flacoane (recipienți);
4. Nu se gustă niciun fel de substanță de laborator;
5. Pentru a mirosi o substanță, vaporii trebuie îndreptați spre utilizator prin mișcarea circulară a mâinii deasupra vasului deschis care o conține, cu mare precauție, neaplecând capul asupra vasului și fără a inspira adânc în plămâni;
6. Este interzis ca utilizatorul să se aplece asupra vasului în care se transvazează sau se încălzește un lichid oarecare, ori să țină vasul înclinat spre sine sau spre alte persoane, pentru a evita stropirea cu picăturile lichidului;
7. Întotdeauna se adaugă acizii în apă și niciodată apă în acizi;
8. Recipienții cu reactivi se închid imediat după folosire;
9. Reziduurile rezultate din activitățile desfășurate în laborator nu se aruncă în chiuvetă, ci se depozitează în recipientele speciale, destinate colectării reziduurilor chimice, etichetate corespunzător;
10. Înaintea începerii experimentelor de laborator se verifică calitatea sticlăriei puse la dispoziție; elevii anunță imediat supraveghetorul în cazul în care observă piese de sticlărie care prezintă zgârieturi, crăpături sau alte defecte;
11. Spălarea vaselor se face imediat după utilizare, cu lichide potrivite în care reziduurile sunt solubile, pentru a evita reacțiile violente;
12. Manipularea reactivilor solizi se face cu spatule sau lingurițe curate, pentru a preîntâmpina impurificarea acestora.
13. Soluțiile de reactivi pentru analiză se manipulează astfel încât să nu fie impurificate.
14. Lichidele inflamabile și volatile (diclorometan, toluen, pentan etc.) se manipulează cu atenție.

Subiectul I**(50 de puncte)****A. Arome naturale**

Limonenul (L) și citralul (C) sunt arome naturale care apar în citrice (lamâie, portocală). Limonenul are formula moleculară C₁₀H₁₆, iar citralul C₁₀H₁₆O și au următoarele formule structurale:



(L)



(C)

Prin testele de mai jos se pun în evidență caracteristici structurale și grupe funcționale ale compușilor (C) și (L).

Mod de lucru

Se adaugă câte 1 ml soluție etanolică (C) în 3 eprubete pe care le veți nota C, apoi câte 1 mL din soluția etanolică (L) în alte 3 eprubete pe care le veți nota L.

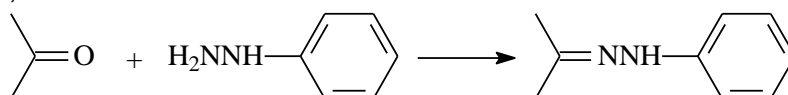
Testul cu apă de brom se efectuează adaugând 15 – 20 picături de apă de brom peste soluția dintr-una din eprubetele notate cu C.

Se repetă aceeași operație pentru soluția dintr-una din eprubetele notate L.

Testul cu reactiv Bayer se efectuează adaugând 15 – 20 picături soluție de permanganat de potasiu în mediu slab alcalin peste soluția dintr-o altă eprubetă notată C.

Se repetă aceeași operație pentru soluția dintr-o altă eprubetă notată L.

Identificarea grupelor carbonil se face folosind testul cu 2,4-dinitrofenilhidrazină conform următoarei reacții:



Are loc o reacție de culoare și, de cele mai multe ori, se formează și un precipitat colorat.

Testul cu 2,4-dinitrofenilhidrazină se efectuează adaugând 15 – 20 picături soluție acidă de 2,4-dinitrofenilhidrazină peste soluția din ultima eprubetă notată C.

Se repetă aceeași operație pentru soluția din ultima eprubetă notată L.

Se cere:

a. efectuați testele indicate și notați într-un tabel de tipul celui de mai jos observațiile experimentale;

Substanță / Reactiv	Test apă de brom	Test reactiv BAYER	Test cu 2,4-dinitrofenilhidrazină
C			
L			

b. indicați nesaturarea echivalentă pentru fiecare compus (C) și (L);

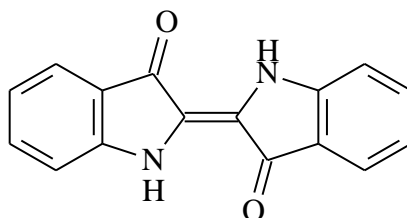
c. scrieți ecuațiile reacțiilor compușilor (C) și (L) în testul cu apă de brom, respectiv cu reactiv Bayer;

d. identificați în structurile compușilor (C) și (L) unitățile izoprenice.

NOTA! Repetarea oricărei determinări conduce la depunctarea cu 5 puncte.

B. Sinteza indigoului și vopsirea cu acesta

Indigo este un colorant natural folosit de peste 4000 de ani în China, India și America Centrală. Structura sa este dată mai jos:



Prin experimentul propus veți sintetiza indigo printr-o metodă simplă, dar rar aplicată în practică; de asemenea veți vopsi un fir de bumbac cu substanța sintetizată.

Mod de lucru

Intr-o eprubetă se introduce 1 mL soluție gata preparată de *o*-nitro-benzaldehidă în acetonă, apoi se adaugă 1,2 mL soluție NaOH 1M. Se menține la temperatura camerei 15 minute agitând din când în când.

În altă eprubetă se prepară un amestec din: 2 mL soluție NaOH 1M, 3,5 mL soluție Na₂S₂O₄ și 10 mL apă. Amestecul obținut se adaugă peste eprubeta ce conține proba. Se agită bine timp de 10 minute, după care se introduce firul de bumbac, astfel încât să fie acoperit de lichid. Se menține aproximativ 10 minute, se scoate din soluție cu ajutorul agrafei metalice, apoi se clătește cu apă într-un pahar Berzelius. Se agață proba vopsită și se lasă la uscat.

Se cere:

- efecuați experimentul și notați culoarea firului de bumbac;
- scrieți structura compusului obținut prin reacția de reducere a indigoului pe care ați efectuat-o;
- prin sulfonarea indigoului se obține un colorant solubil în apă – indigo carmin - utilizat drept colorant alimentar și cosmetic, aprobat în Europa și în Statele Unite. Indicați structura acestui compus;
- cunoscând care sunt materiile prime folosite explicați de ce această metodă este greu de utilizat la scară industrială.

Mase atomice:

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Lavinia MUREȘAN

Camelia MOLDOVAN

Rodica BUICAN

Liliana LUPȘA

Conf.dr.ing. Stefan Theodor TOMAS, UP București

CN "Al.Papiu Ilarian" Targu Mureș

CN "Emil Racoviță" Cluj- Napoca

CNI "Matei Basarab" Ramnicu Vâlcea

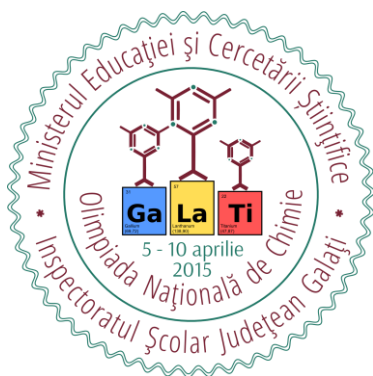
SG Nr.5, Arad

Comisia Centrală a Olimpiadei

Naționale de Chimie

Vă urează

Succes!



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN GALAȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLIX-a
GALAȚI
5-10 APRILIE 2015

Barem de evaluare și de notare
Proba practică
Clasa a X-a

Subiectul I

(50 puncte)

a. Efectuarea testelor

OBSERVATII:

Soluțiile de apa de brom se decolorează în prezența ambilor compuși.

Soluțiile de permanganat depun un precipitat maroniu de oxid de mangan în prezența ambilor compuși.

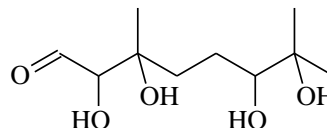
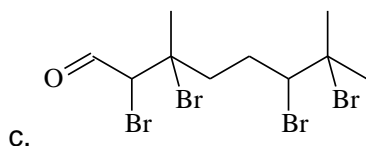
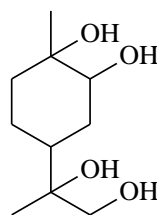
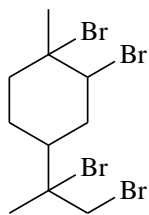
Doar citralul reacționează cu 2,4-dinitrofenilhidrazina și formează un precipitat portocaliu.

30 puncte

b. NE = 3 în ambele cazuri.

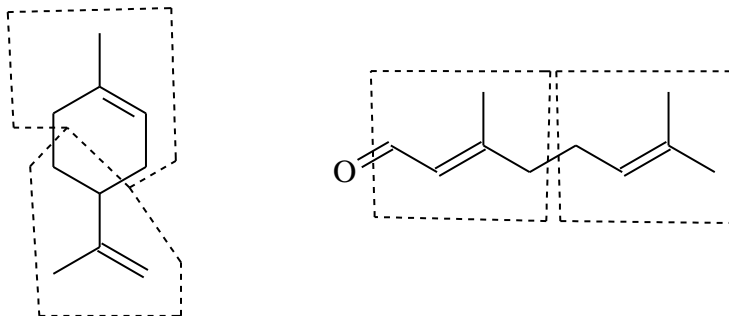
2 puncte

c.



8 puncte

d.



2 x 5 puncte

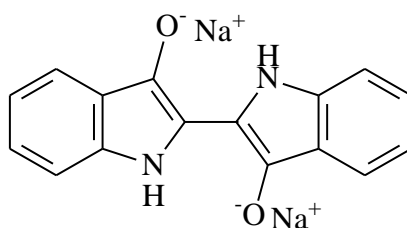
Subiectul II

(50 puncte)

a. Efectuarea testelor. Culoarea este indigo – "culoare de blugi"

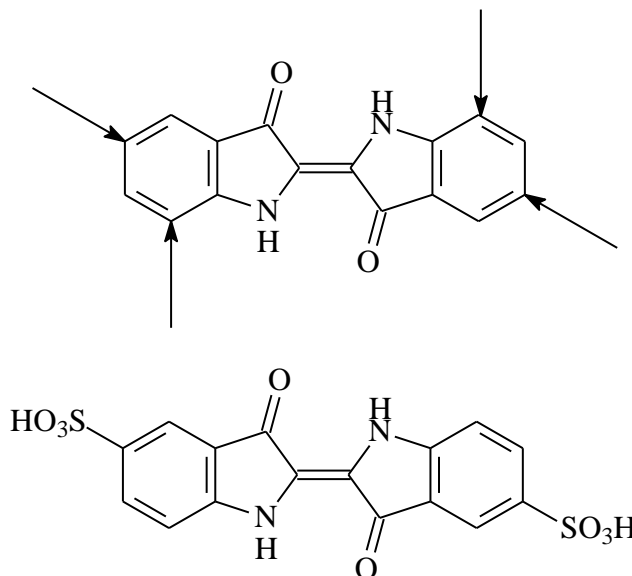
30 puncte

b.



8 puncte

c. Indigo nu se monosulfoneaza, se disulfoneaza sau tetrasulfoneaza. Substituația are loc în pozițiile dictate de grupa amino din heterociclu.



Indigo carmin – titlu de exemplu

8 puncte

d. o-nitro-benzaldehida este greu de sintetizat, deci prețul cu care se obține colorantul este foarte ridicat.

4 puncte