

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 XI-a

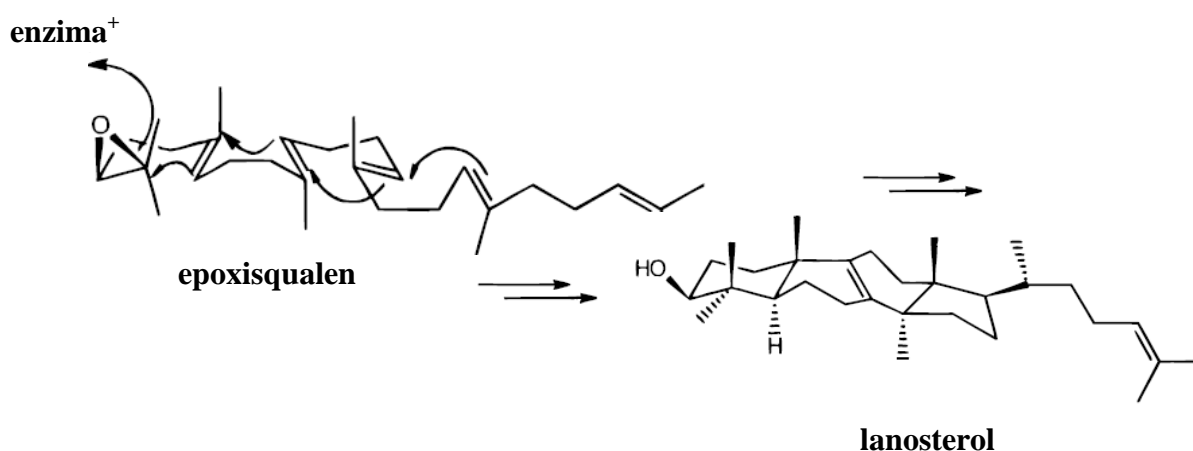
Reguli de protecție și tehnica securității muncii

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.

Sinteza unei lactone biciclice printr-o reacție "domino"

Reacțiile "domino" pot fi definite ca reacții "one-pot" care implică două sau mai multe transformări prin care se formează noi conexiuni, care au loc în aceleași condiții, fără a adăuga reactivi sau catalizatori suplimentari și în care transformările subsecvente sunt datorate modificărilor care au avut loc în etapa premergătoare.

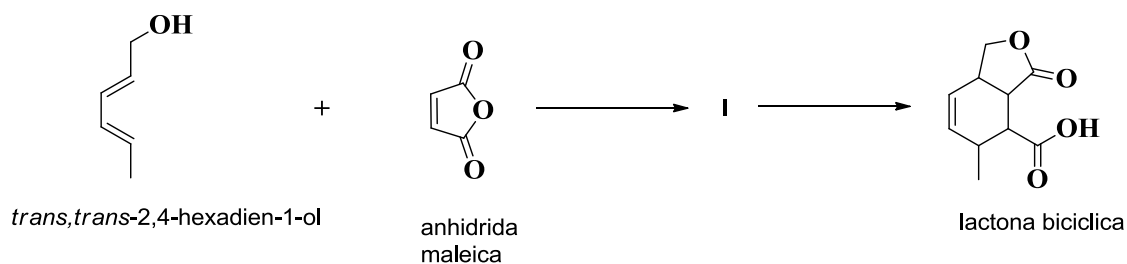
Un exemplu spectaculos este reprezentat de transformarea cu mare selectivitate a epoxidului squalenului în lanosterol prin formarea a 4 legături C-C și controlul a 6 centre stereogene (Schema 1).



Schema 1

Sinteza lactonei biciclice

Reacția de obținere a lactonei biciclice este prezentată în schema 2.



Schema 2

Descrierea procedurii:

Intr-un pahar Berzelius de 25 mL se adaugă 440 mg anhidridă maleică (mojarată fin) și apoi cu ajutorul unei seringi se adaugă rapid 0,5 mL *trans,trans*-2,4-hexadien-1-ol (care a fost încălzit în prealabil). Cu ajutorul unei baghete de sticlă sau a unei spatule se amestecă masa de reacție până când compoziția devine omogenă. Se continuă agitarea până în momentul în care se observă formarea unui precipitat de culoare albă (timp de agitare: aproximativ 15 minute). Amestecul de

reacție se încălzește puternic în timpul agitării astfel încât la sfârșitul reacției este necesar ca amestecul de reacție să fie lăsat să revină la temperatura camerei. Produsul brut se purifică prin recristalizare din apă.

Pentru recristalizare se folosește aproximativ 1/2 din substanța obținută. Substanța se dizolvă la cald în 5 mL de apă și apoi conținutul eprubetei se goleşte rapid într-un pahar de 25 mL. Se răcește soluția pe baie de gheață până la cristalizarea produsului care se separă prin filtrare la vid.

Cerinte:

1. Efectuați sinteza și purificarea lactonei biciclice conform procedurii primite (50 puncte)
2. Investigați prin cromatografie pe strat subțire produsul de reacție și calculați valorile R_f ale alcoolului, anhidridei și lactonei. Sistemul de eluare recomandat este un amestec de acetonă și pentan în raport de 1:3. Aplicați modul de lucru din materialul suplimentar. Plăcuța cromatografică se vizualizează inițial la lampa UV și apoi cu sistemul silicagel-iod. (20 puncte)
3. Efectuați testul pentru identificarea grupării carboxil:
Pe o sticlă de ceas se adaugă o cantitate mică de produs și de NaHCO_3 care se amestecă cu ajutorul unei spatule. Peste amestec se adaugă două-trei picături de apă distilată. Notați modificările apărute și scrieți ecuația reacției chimice care a avut loc (10 puncte).
4. Efectuați testul pentru identificarea legăturii duble:
Pregătiți 2 eprubete cu câte 5 mL de apă distilată. În fiecare dintre acestea adăugați câte o picătură din soluția stoc de KMnO_4 . Într-una dintre eprubete adăugați câteva cristale din produsul obținut. Notați modificările apărute și scrieți ecuația reacției chimice care a avut loc (10 puncte).
5. Identificați compusul I din schema 1. Scrieți formula structurală a acestuia (5 puncte)
6. Câte centre de chiralitate prezintă lactona biciclică? Marcați-le pe formula produsului. (5 puncte)

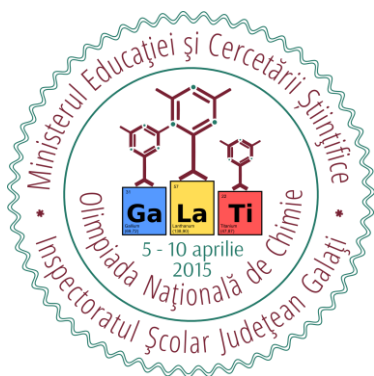
Mase atomice: 1-H, 12-C, 16-O

Notă: Timp de lucru 3 ore.

Subiecte elaborate de:

Prof. dr. Ion Grosu - Universitatea Babeș-Bolyai
Asist. dr. Mihaela Matache - Universitatea din București
Prof. Rodica Băruță, Colegiul Național "Horea Cloșca și Crișan", Alba Iulia
Prof. Cornelia Cerăceanu, Colegiul Național "Frații Buzești", Craiova
Prof. Dorina Fântână, Colegiul Național Militar, Câmpulung Moldovenesc, Suceava
Prof. Florin Georgescu, Colegiul Național "Dinicu Golescu", Câmpulung Muscel, Argeș

| |
|--|
| <p style="text-align: center;">Comisia Centrală a Olimpiadei Naționale de Chimie Vă urează Succes!</p> |
|--|

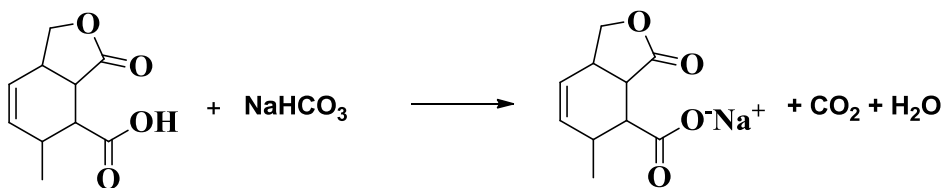


MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII ȘTIINȚIFICE
INSPECTORATUL ȘCOLAR JUDEȚEAN GALAȚI
OLIMPIADA NAȚIONALĂ DE CHIMIE
EDIȚIA a XLIX-a
GALAȚI
5-10 APRILIE 2015

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

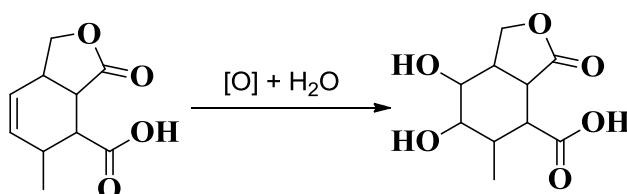
Subiectul I **(100 puncte)**

1. Efectuarea corect a sintezei și a recristalizării. 50 puncte
2. Efectuarea corect a cromatografiei pe strat subțire și calcularea valorilor R_f [$R_f(\text{alcool}) > R_f(\text{anhidridă}) > R_f(\text{produs})$] 20 puncte
3. Observarea efervescentei și ecuația reacției 10 puncte

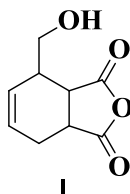


lactona biciclica

4. Observarea decolorării soluției și ecuația reacției 10 puncte



5. Structura compusului I 5 puncte



6. 4 centre de chiralitate localizate corect 5 puncte

