

**РЕЦЕНЗИЈА****НА РАКОПИСОТ „ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ”  
ОД ДОЦЕНТ Д-Р МИЛКИЦА АРСОВА И АСИСТЕНТ М-Р ПАВЛИНКА  
КОКОШКАРОВА, ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ,  
УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” ВО ШТИП**

Врз основа на одредбите од Статутот и Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев” во Штип, како и Одлуката бр. 2002-26/14 од 328. редовна седница на Наставно-научниот совет на Факултетот за медицински науки, одржана на 28.10.2024 година, избрана е Рецензентска комисија во состав:

- д-р Рубин Гулабоски, редовен професор, Факултет за медицински науки при Универзитет „Гоце Делчев”, Штип и

- д-р Татјана Рушковска, редовен професор, Факултет за медицински науки при Универзитет „Гоце Делчев”, Штип,

за изготвување на извештај (рецензија) на приложениот ракопис **„ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ”** од доцент д-р Милкица Арсова и асистент м-р Павлинка Кокошкарова, наменет за студентите на прв циклус студии (стручни студии) на Факултетот за медицински науки при Универзитет „Гоце Делчев” во Штип.

Ракописот со наслов **„ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ”** припаѓа во научната област хемија според меѓународната Фраскатијева класификација.

По прегледот на ракописот, Комисијата до Наставно-научниот совет на Факултетот за медицински науки го поднесува следниов

**ИЗВЕШТАЈ**

**Општи податоци за ракописот:** Ракописот со наслов **„ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ”** е наменет како учебно помагало по предметот Хемија за стручни студии на Факултетот за медицински науки при Универзитет „Гоце Делчев” - Штип, за студиските програми Медицински лаборант и Забен техничар. Предметот Хемија е застапен како задолжителен предмет во прв семестар на двете студиски програми, со неделен фонд на часови 3+2+2 кај студиската програма Медицински лаборант и со фонд на часови од 2+2+1 кај студиската програма Забен техничар. Ракописот е во целосна согласност со наставната и предметната програма на предметот Хемија за кој е главната намена на овој практикум. Притоа, во ракописот во целост е опфатена и елаборирана програмата што е предвидена за реализација на практичната настава по предметот Хемија.

**Податоци за обемот на ракописот:** Ракописот „Практикум по хемија за стручни студии” е напишан на 77 страници А4 формат, напишан со единечен проред и големина на буквите 11. Ракописот содржи 25 слики, чии извори на потекло се соодветно наведени, како и 10 табели. Покрај тоа, во ракописот се претставени голем број на математички изрази и хемиски формули на неоргански и органски соединенија. Сите претставени податоци во ракописот целосно соодветствуваат на предметната програма за практична настава за предметот Хемија на стручните студии Медицински лаборант и Забен техничар на Факултетот за медицински

науки при Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, а ракописот е напишан во целосна согласност со одредбите од Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

**Податоци за постоење на сличени или ист наслов:** Ракописот „ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ“ е прв од ваков вид што е објавен на Универзитетот „Гоце Делчев“ во Штип, кој со содржината и обемот целосно соодветствува на предметната програма за практичната настава на стручни студии од областа на медицински лаборанти и забни техничари. Не постојат други ракописи на други факултети во Македонија, каде што е публикуван материјал од ваква природа.

**Краток опис на содржината:** Ракописот со наслов „ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ“ е поделен во 12 поглавја и тоа: 1. Вежба бр. 1: Запознавање со хемиска лабораторија и правила во лабораторија; 2. Вежба бр. 2: Својства на материјата: Физички својства и класификација на материјата; 3. Вежба бр. 3: Хемиска номенклатура на неорганички соединенија; 4. Вежба бр. 4: Атомско-молекуларна теорија на материјата; 5. Вежба бр. 5: Електронска конфигурација; 6. Вежба бр. 6: Оксидо-редукциски реакции; 7. Вежба бр. 7: Гасни закони; 8. Вежба бр. 8: Раствори-квантитативно изразување на составот на растворите; 9. Вежба бр. 9: Разредување и мешање на раствори; 10. Вежба бр. 10: Хемиски реакции и хемиски равенки; 11. Вежба бр. 11: Хемиска рамнотежа; 12. Вежба бр. 12: Одредување на рН. Пуфери; 13. Вежба бр. 13: Хемиски реакции во водени раствори; 14. Вежба бр. 14: Номенклатура на органички соединенија. На крај од ракописот е претставена и литература што е користена при реализацијата на практикумот.

Во поглавјето со наслов „Запознавање со хемиска лабораторија и правила во лабораторија“ детално е опишана една современа хемиска лабораторија, како и правилата за работа во лабораторија. Притоа, наведени се сите можни опасности што може да се случат при работа во хемиска лабораторија, а наведени се и детални протоколи како да се постапи во случај на пожар и повреди во хемиска лабораторија. Во овој дел од ракописот, авторите даваат детален опис и сликовити прикази на најголем дел од лабораторискиот прибор што се користи во хемиска лабораторија, при што е даден краток опис за начинот на употреба на секоја од наведените лабораториски алатки. Во овој дел од ракописот авторите претставуваат 16 слики, со наведени извори на потекло. Една од сликите е во табеларен формат и содржи повеќе илустрации, што овозможува подобар визуелен преглед на голем дел од лабораторискиот прибор што се употребува во хемиска лабораторија.

Во поглавјето со наслов „Својства на материјата: Физички својства и класификација на материјата“, авторите ги претставуваат дефинициите за чисти супстанции и смеси, а посебно внимание посветуваат за физичките параметри преку кои се изразени својствата на материјата. Притоа, табеларно се прикажани основните физички величини преку кои се изразуваат својствата на материјата, заедно со основните единици за тие физички величини. Покрај корисниот вовед за некои математички операции што се применуваат во хемиските пресметки, во овој дел од ракописот, авторите даваат детални објаснувања за единиците што се поголеми или помали вредности од основните единици, како и за начините на меѓусебна претворба во единиците, објаснети со конкретни примери. Во ова поглавје, авторите претставуваат поголем број практични примери за претворба од помали во поголеми единици кај одредени физички величини (маса, волумен, густина) и обратно, а дадени се и неколку примери за вежбање на студентите.

Во поглавјето со наслов „Хемиска номенклатура на неоргански соединенија“ авторите даваат детален систематски преглед на сите класи неоргански соединенија, со примери за секоја од класите на неоргански соединенија (оксиди, хидроксици, киселини, бази, соли). Притоа, во корисни табеларни прикази, авторите систематски го објаснуваат именувањето на бескислородните и кислородните киселини, што е од фундаментална важност за разбирање на именувањето на солите. Овој дел од практикумот е од суштинска важност за студентите, бидејќи се смета како азбука во хемијата и авторите со голема прецизност и систематски приод ги имаат дефинирано сите важни аспекти од номенклатурата на неорганските соединенија.

Во поглавјето со наслов „Атомско-молекуларна теорија на материјата“, авторките на ракописот даваат краток преглед за електронската структура на атомите, за распоредот на електроните во енергетски нивоа во зависност од нивната енергија, а даваат и краток опис на правилата што важат за однесувањето на електроните.

Во петтото поглавје насловено како „Електронска конфигурација“ авторките го претставуваат шематскиот начин на прикажување на електронската структура на електроните. Во суштина, електроните се најзначајните честички од структурата на атомите кои се одговорни за реактивноста на материјата. Знаејќи ги принципите за електронската конфигурација се добиваат сознанија за реактивноста на материјата, како и за валентноста на атомите и за потенцијалот за креирање на хемиски врски на атомите од периодниот систем.

Во следното поглавје со наслов „Оксидо-редукциски реакции“, презентирани се основните дефиниции за процесите на оксидација и редукција, што се едни од најважните процеси во природата. Посебен интерес е посветен на шематските алгоритми за изедначување на оксидо-редукциските равенки, при што на систематски начин се презентирани различни оксидо-редукциски реакции и детално се презентирани начините за изедначување на сите специфични оксидо-редукциски реакции. Покрај тоа, дадени се и одреден број на примери за вежбање за студентите.

Во поглавјето со наслов „Гасни закони“ се прикажани сите закони и меѓусебни зависности на параметрите (притисок, волумен, температура, количество супстанција) што влијаат на состојбата на гасовите. Покрај тоа, дефинирани се и термините за моларен волумен, а претставено е и значењето за равенката за идеални гасови, што често се користи во пракса за определување на непознат параметар поврзан со даден гас што е дефиниран како „идеален“.

Во поглавјето со наслов „Раствори-квантитативно изразување на составот на растворот“ се претставени сите важни својства и релевантни дефиниции за раствори, а посебно внимание е посветено на начините на изразување на квантитативниот состав на растворот. Овој дел од практикумот е проследен со релевантни примери поврзани со задачи што покажуваат како може да се приготват раствори со дадена концентрација или даден удел.

Во следното поглавје со наслов „Разредување и мешање на раствори“ се дадени конкретни примери и се изведени соодветните математички изрази за разредување и мешање на раствори, што е од суштинска важност во пракса и е круцијален сегмент во работата на медицинските лаборанти и забните техничари. Во ова поглавје се презентирани и голем број на примери за разредување и мешање на раствори.

Во поглавјето со наслов „Хемиски реакции и хемиски равенки“ е направена класификација на хемиските реакции, а претставени се и хемиските равенки како математички форми за изразување на трансформациите што се случуваат при хемиските реакции. Овој дел од ракописот е од посебна важност, бидејќи хемиските реакции се движечка сила за одвивање на сите процеси во живите организми.

Во поглавјето со наслов „Хемиска рамнотежа“ се претставени дефиниции за хемиска рамнотежа, што е состојба од исклучителна важност во одвивањето на хемиските процеси. Притоа, во ова поглавје се дадени и математичките изрази за константата на рамнотежа за различни хемиски реакции, што овозможува пресметување на концентрациите на продуктите и реактантите кога дадена хемиска реакција се наоѓа во состојба на хемиска рамнотежа.

Во поглавјето со наслов „Одредување на рН. Пуфери“ е претставен концептот на автојонизација на водата и концептот на изразување на киселоста и базноста на водените раствори преку рН. Покрај дефинициите за рН, во овој дел посебно внимание е посветено на пуферските системи, составот и својствата на некои пуфери, а дадени се и изрази за пресметување на рН на киселински и базни пуферски системи.

Во поглавјето насловено како „Хемиски реакции во водени раствори“ се дадени основните принципи на електролитна дисоцијација, а претставени се поголем број на релевантни примери карактеристични за важни хемиски реакции што се одвиваат во водени раствори.

Во последното поглавје насловено како „Номенклатура на органски соединенија“ накратко е претставена хемијата на јаглородот, при што е направена систематска класификација на главните типови на органски соединенија. Покрај тоа, за секоја класа на органски соединенија, претставен е систематски пристап во именувањето на членовите што припаѓаат на секоја класа од обработените соединенија. Бројните примери што се претставени за обработените класи органски соединенија претставуваат основа за систематски приод во изучувањето на функционалните групи како важни сегменти што ја дефинираат реактивноста на секоја класа органски соединенија.

### ЗАКЛУЧОК

Ракописот „Практикум по хемија за стручни студии“ од авторките доцент д-р Милкица Арсова и асистент м-р Павлинка Кокошкарлова, наменет за стручните студии Медицински лаборант и Забен техничар при Факултетот за медицински науки е прв ракопис од овој вид, во кој детално се елаборирани најважните концепти од предвидените програми за практичната настава по предметот Хемија. Покрај големиот број на илустрации, за секоја наставна единица, авторите даваат соодветен вовед и на систематски начин ги воведуваат студентите во главните концепти на секоја обработена вежба. Ракописот изобилува со голем број на решени примери, кои се од суштинска важност за конкретна примена на претставените концепти на секоја вежба во пракса. Ракописот е пишувачки стил и јазик што се соодветни за студентите за кои е наменет практикумот, а материјалот е напишан и обработен согласно со критериумите за објавување од соодветниот правилник на Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип. Овој ракопис е од голема важност за наставата по хемија, бидејќи студентите систематски се воведуваат во секоја обработена проблематика. Важно е да се наведе дека ова е прв ваков ракопис по предметот Хемија, што е наменет за студентите запишани на стручните студии Медицински лаборант и Забен техничар.

Рецензентската комисија со задоволство му предлага на Наставно-научниот совет на Факултетот за медицински науки да го прифати позитивно рецензираниот ракопис со наслов „ПРАКТИКУМ ПО ХЕМИЈА ЗА СТРУЧНИ СТУДИИ“ поднесен од авторките доцент д-р Милкица Арсова и асистент м-р Павлинка Кокоскарова, како основна литература и да одобри негово користење според Правилникот за издавачка дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

## РЕЦЕНЗЕНТИ

Д-р Рубин Гулабоски, редовен професор, с.р.

Д-р Татјана Рушковска, редовен професор, с.р.