



Сојуз на хемичарите и технолозите на Македонија
Натпревари по хемија за ученици од основно и средно образование

ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО ХЕМИЈА

17 мај, 2025

- (1) Тестовите се захефтани заедно со коверти. Во секој коверт има ливче во кое треба да ги пополниш своите податоци: име и презиме, училиште, ментор, и **да го залепиш ковертот!**
- (2) Не ставај никаква ознака на тестот, ковертот или просторот за внесување на шифра (шифрата ја внесува комисијата). Доколку се забележи некаков знак на тестот или ковертот, следува дисквалификување.
- (3) Решавај го тестот користејќи **сино хемиско пенкало, одговорите напишани со молив нема да бидат признаени.**
- (4) Забранета е употреба на учебници, книги, тетратки, ливчиња, празни листови, периоден систем, мобилен телефон и сл. Мобилните телефони треба да бидат оставени на катедрата или надвор од просторијата.
- (5) **Забранет е било каков разговор** меѓу натпреварувачите. Ако имаш некое прашање, тогаш тестаторот треба да го повика одговорниот наставник.
- (6) Внимателно прочитај го тестот и одговори според барањата со внесување на **решението во предвидениот простор од задачата. Комисијата ќе ги оценува само одговорите напишани во предвидениот простор за тоа.** Празната опачина на секој лист може да се користи за слободно решавање, но тоа нема да се оценува!
- (7) Максималниот број поени што може да се освојат е 50, т.е. 40 поени од теориски проблеми и 10 поени од замислен експеримент.
- (8) **Натпреварот трае 150 минути.** Тестовите предадени по предвиденото време нема да се земат предвид за прегледување.

Ви посакуваме успех!

Пополнува комисијата

Теориски проблеми: _____

Замислен експеримент: _____

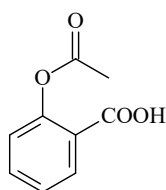
Прегледал (Име и Презиме)

Вкупно поени: _____

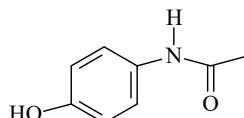
ТЕОРИСКИ ПРОБЛЕМИ

Запишете го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место за тоа!
РЕШАВАЊЕТО НАДВОР ОД ПРЕДВИДЕНОТО МЕСТО НЕМА ДА СЕ ПРЕГЛЕДУВА!

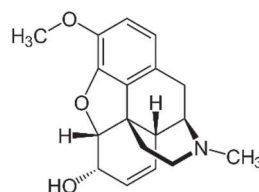
1. Аналгетикот познат под името „АРС“ ги содржи активните супстанции аспирин, парацетамол и кодеин (нивните структури се прикажани подолу). За да се раздвојат овие активни супстанции, 10 вакви АРС таблети се ситно спрашени и сите три активни компоненти се екстрахирани од спрашениот образец со погоден органски растворувач кој е немешлив со водата. Во екстрактот е додаден воден раствор на HCl (10 %), по што следи енергично клумкање на добиената смеса. По неколку минути, водниот слој **A** е одвоен од органскиот слој **B**. На органскиот слој **B** е додаден воден раствор на NaHCO_3 (10 %), при што, по енергично клумкање, се формираат две фази – воден слој **C** и органски слој **D**. Во кој од растворите (слоевите) се наоѓаат наведените супстанции? Во шемата долу, нацртај ги структурите на супстанците за секој од чекорите во постапката. (10 Поени)



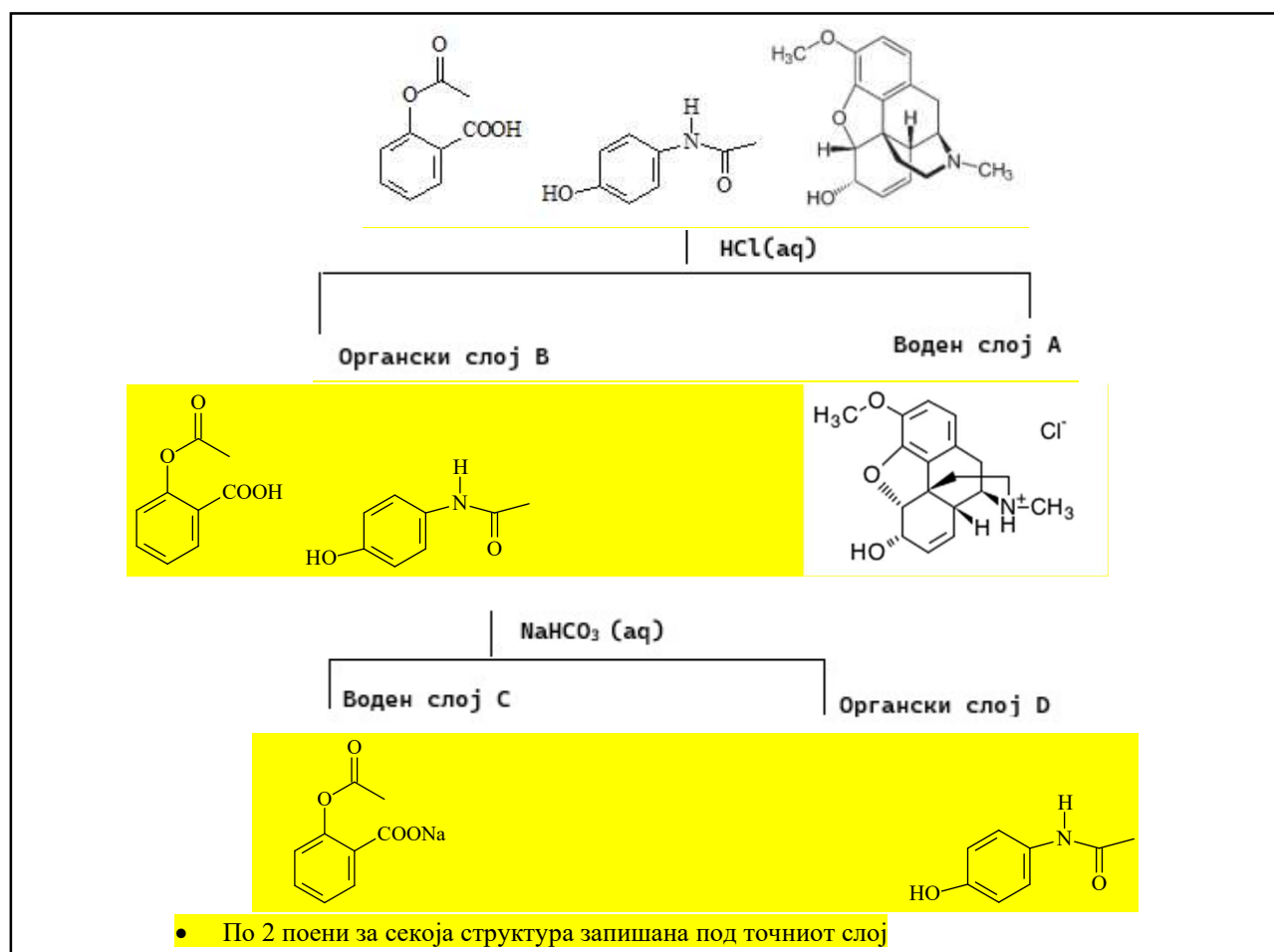
Аспирин



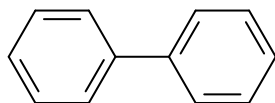
Парацетамол



Кодеин

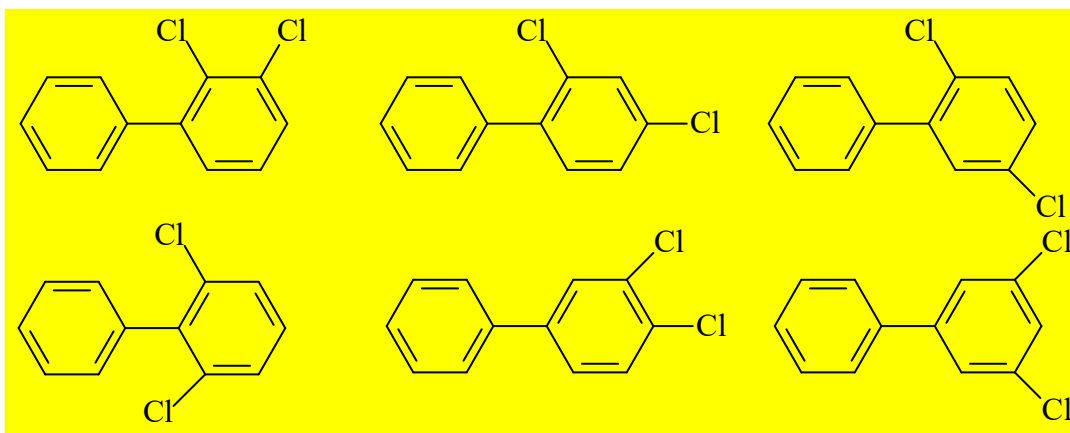


2. Полихлорирани бифенили (РВС) се соединенија чија молекулска формула е $C_{12}H_{10-x}Cl_x$. Смеса од овие соединенија се употребува во трансформаторите како изолаторна разладувачка течност. Колку различни РВС постојат што содржат два атоми хлор? Нацртај ги нивните структури.

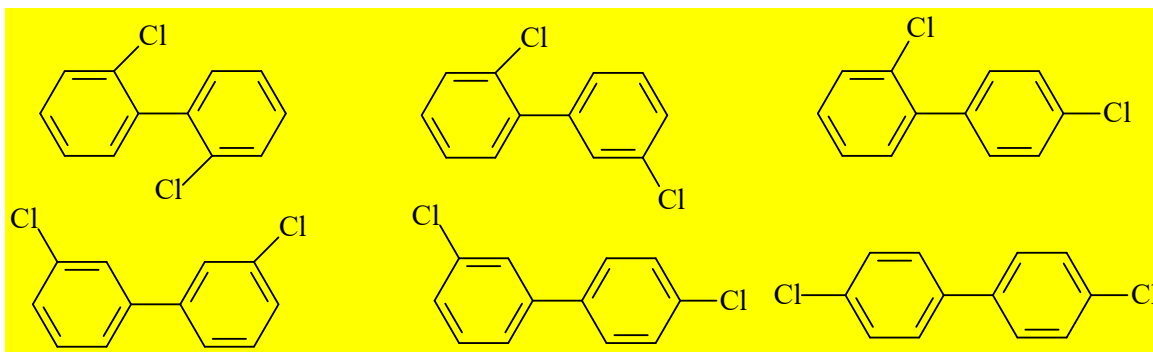


Бифенил

(12 поени)



- Структури кога двата атоми хлор се наоѓаат на истиот прстен



- Структури кога двата атоми хлор се наоѓаат на различен прстен
- По еден поен за секоја точно запишана структура.

3. I. Супстанцата А има молекулска формула $C_4H_{10}O$. Според молекулската формула таа може да биде (заокружи ја секоја опција која сметаш дека може да биде точна, а поените се добиваат доколку точно се заокружени сите точни одговори, но нема негативни поени):

(10 поени)

A: Алкохол

B: Кетон

C: Фенол

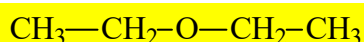
D: Етер

E: Алдехид

F: Карбоксилна киселина

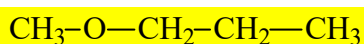
(2 поени)

- II. Прикажи ги со **рационални** формули сите можни структури на изомерите со молекулска формула $C_4H_{10}O$ и напиши ги нивните имиња. (7 поени)



Бутан-1-ол

диетил етер



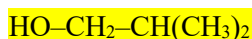
Бутан-2-ол

метил пропил етер



2-метилпропан-1-ол

метил изопропил етер

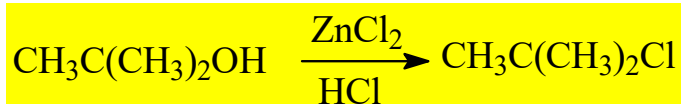


2-метилпропан-2-ол

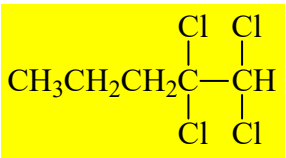
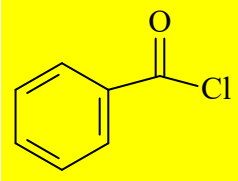
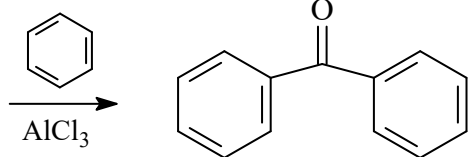
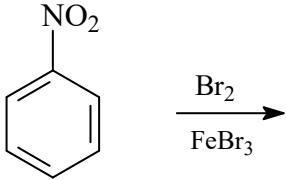
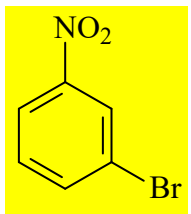


- По 1 поен за (0,5 структура + 0,5назив). При именувањето да биде запазено именување според азбучен редослед!

- III. При реакција на еден од погоре спомнатите изомери со Lucas-ов реагенс ($ZnCl_2/HCl$) доаѓа до моментно појавување на бело заматување. Запиши ја равенката на оваа хемиска реакција. (1 поен)



4. На еден невнимателен ученик му се истурила чаша со кафе врз хартијата со задачата од која треба да ги препознае типовите на хемиските реакции. Помогни му да ги дополни избришаните структурни формули за реактант или главен продукт, во наведените хемиски равенки. Потоа, одговори за каква органска реакција станува збор според типот: **(8 поени)**

$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{Cl}_2 \longrightarrow$	
Тип на реакција: Адиција на халоген	
	
Тип на реакција: Реакција на супституција (Friedel-Crafts-ово ацилирање)	
$\text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{C}\equiv\text{N}$	$\xrightarrow{\text{LiAlH}_4} \text{CH}_3\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
Тип на реакција: Редукација на нитрили	
	
Тип на реакција: Реакција на супституција (бромирање)	

- За секој точен одговор по еден поен.

ЗАМИСЛЕН ЕКСПЕРИМЕНТ

Како ќе направиш разлика помеѓу долунаведените парови соединенија, применувајќи едноставни хемиски тестови? На располагање ги имаш следните реагенси:

- Раствор од I_2 во KI ;
- Lucas-ов реагенс ($ZnCl_2/HCl$);
- Tollens-ов реагенс;
- H_2O ;
- 2,4-динитрофенилхидразин

Секој од наведените реагенси смее да се искористи само еднаш. Објасни накратко што забележуваш при изведување на соодветниот тест. (10 поени)

1) пентан-2-он и пентан-3-он

- Пентан-2-он во реакција со раствор од I_2 во KI ќе формира жолтеникави кристали (јодоформ), додека пак пентан-3-он нема да реагира.

2) хексан-2-ол и 2-метил хексан-2-ол

- 2-метил хексан-2-ол во реакција со Lucas-ов реагенс ($ZnCl_2/HCl$) веднаш ќе даде бело заматување од формираниот алкил халид, додека пак секундарниот алкохол ќе реагира многу подоцна.

3) етанол и декан-2-ол

- Етанолот заради пократката јаглородна низа е многу порастворлив во вода во споредба со декан-2-ол.

4) бензалдехид и циклохексанон

- Во реакција со Tollens-ов реагенс, кај бензалдехидот ќе се забележи формирање на сребрено огледало како резултат на издвоеното елементарно сребро. Циклохексанонот не реагира со овој реагенс.

5) пентанал и пентан-2-ол

- Пентанал во реакција со 2,4-динитрофенилхидразин ќе формира (портокалов) талог, додека пак алкохолот нема да даде реакција.

- По 2 поени за секој точен тест