

- *Задачи* •
- *Problems* •

КОНКУРСНИЯТ ИЗПИТ ПО ХИМИЯ В СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ "СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ", 2009 ГОДИНА

Г. ПЕКОВ, Д. ТАШЕВА, П. ЦАНОВА,
Х. ЧАНЕВ, Д. ТОДОРОВСКИ
Софийски университет "Св. Климент Охридски"

Резюме. На кандидатстудентския изпит по химия в СУ "Св. Климент Охридски" през тази година се явиха по-малко кандидати, отколкото през 2008 г. И макар средният успех на тазгодишния изпит да е по-висок от миналата година, в специалностите на Химическия факултет се записаха по-малко студенти — липсваха повече желаещи. Една от причините за по-високия успех е по-лекото изпитно задание, но по-нататъшно облекчаване на изпита като средство за привличане на повече кандидатстуденти и евентуално на желаещи сред тях да следват химически специалности, не е разумно. Не само защото изпитът по химия е вход и за Медицинския факултет на Софийския университет, а там (все още) броят на кандидатите не е проблем, но при съществуващата възможност за кандидатстване в ХФ с оценка от матура, това само би обезсмислило изпита. Представени са заданията на двата кандидатстудентски изпита по химия за Софийския университет през 2009 година. Верните отговори и решения могат да се намерят в Интернет страницата на Химическия факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски".

Keywords: entrance exam in chemistry, matriculation in chemistry, test questions, logic problems

Изпитът по химия е приеман за всички специалности в Химическия факултет на Софийския университет "Св. Климент Охридски" (Химия, Компютърна химия, Екохимия, Ядрена химия, Инженерна химия и съвременни материали, Химия и физика, Химия и информатика), както и за специалността Медицина в Медицинския факултет на Софийския университет. Провеждането на два конкурсни изпита (през 2009 г. на 17 и 24 юли), като за балообразуваща се приема по-високата оценка, заедно с характера на изпитните задания, още повече намалява компонента "късмет" в резултата от конкурса. На изпита по химия тази година се явиха по-малко кандидат-студенти (232 на първия и 276 на втория, или общо 508), отколкото през 2008 г. Тази тенденция е очаквана поради нарастване на броя на участващите в конкурса с оценка от матурата. Тревожно е намаляването на приетите в Химическия факултет студенти. Към основните причини за това (намаляващ брой на завършващите средно образование; ранно приключване на обучението по химия в средния курс; битуващото мнение, че дисциплината е "трудна"), трябва да се добави увеличаващата се конкуренция между висшите училища, както български, така и чуждестранни за привличане на намаляващия брой младежи с интереси към природните науки. [1] Следването в страните на Европейския съюз става все по-достъпно, поради: изравняването на таксите за обучение, заплащани от студентите от всички страни, членки на Съюза, заинтересоваността на всяка страна да привлича студенти от чужбина, по-голямата финансова задоволеност на част от българското население. В същото време ограничените финансови възможности на друга част от него несъмнено обуславят предпочитания към получаване на образование във висши училища извън София, където издръжката на живота е общо взето по-ниска. Въпреки това, обаче, интересът към Химикотехнологичния и металургичен университет — София, показва трайна тенденция към устойчивост и известно нарастване. Възможна причина за това е очакването за по-големи възможности за реализация след завършване на образованието. Очевидно е необходимо Химическият факултет на Софийския университет да популяризира в още по-голяма степен възможностите, които създава получаването на университетско химическо образование, както във фундаменталната специалност Химия, така и в специалностите, насочени, в известна степен, към отделни области на химическата практика.

Какво може да се каже за общото представяне на кандидатите? Ами... трябва да повторим констатациите, направени след миналогодишния кандидат-студентски изпит по химия (в ХФ на СУ), които могат да се обобщят по следния начин: ХИМИЯТА СЕ ИЗУЧАВА (В СРЕДНОТО УЧИЛИЩЕ) БЕЗ ДА СЕ РАЗБИРА. До такъв неприятен извод се стига от видното неумение на кандидат-студентите да прилагат химически знания, когато обек-

тът (примерът) е различен от този в учебника. Това проличава особено ясно при логическите задачи, където кандидатът трябва сам да формулира отговора си, а не да го избере от няколко предложени му възможности, както е в теста (и често, за да е по-лесен този избор, някои от тези възможности са очевидно неверни).

Защо тогава в заданията за кандидатстудентския изпит не се използват само примери от училищните учебници? Защото там примерите са обидно малко, а става дума за изпит, който е вход за висше училище. Освен това, понякога тези примери са така представени, като че ли става дума за конкретното химично вещество, а не за представител на даден клас съединения с еднакви структурни характеристики, обуславящи общи химични свойства.

Колкото и да не ни се иска, трябва да се признае, че всяка година намалява трудността на заданието за кандидатстудентския изпит по химия в Софийския университет. И всяка година ни се струва, че не бива да се слиза под това ниво. Но се прави! Същевременно е очевидно, че и след поредното облекчаване, кандидатстудентският изпит е много по-сериозна бариера от алтернативата за прием — матурата по химия. Убедено смятаме, че критерият за вход в едно сериозно и уважаващо се висше училище, каквото е Софийският университет, не трябва да е на толкова ниско ниво, каквото се достига с настоящата матура по химия, пък дори и химията да не е измежду "любимите" дисциплини в средното училище. Изходът, може би, е кандидатстудентският изпит по химия да отпадне по-скоро и за прием в Химическия факултет на Софийския университет да се кандидатства само с оценка от матурата. Но при настоящата матура, това няма да е решение на проблема с **НЕРАЗБИРАНЕТО НА ХИМИЯТА**, а само изход от неравнопоставеността между двете възможности (изпит и матура) за кандидатстване в ХФ. Иначе казано, тези, които кандидатстват с изпит, непрекъснато ще намаляват, докато кандидатстудентският изпит по химия в Химическия факултет се обезсмисли, поради липса на кандидати.

Успеваемостта на кандидатстудентите е показана в Таблица 1, сравнена с резултатите от 2008 г. [1]. Правят впечатление два факта:

- по-висок успех, постиган на втория изпит, поради намаляване на дела на слабите и средни оценки и значимо нарастване на дела на много добрите (2008 г.) и отличните (2008 и 2009 г.);
- по-висок успех през 2009 г. (с 0,3-0,5 единици по шестобалната оценъчна скала) като за успелите (получилите оценка $\geq 3,00$) той достига много добър. Ние не считаме, че това се дължи само на облекченото изпитно задание. Но няма достатъчно данни, за да се оцени обективно дали става дума за флукуация или за устойчива тенденция.

По-долу са дадени заданията за двата кандидатстудентски изпита по химия в Софийския университет "Св. Климент Охридски" за учебната 2009/2010 година. Верните отговори на въпросите от теста и решенията на логическите задачи могат да се намерят на Интернет страницата на Химическия факултет <http://www.chem.uni-sofia.bg> .

Таблица 1. Разпределение (в %) на кандидат-студентите по успех на конкурсния изпит

Оценка	Химия I		Химия II		Общо, 2009 г.	
	2008 г.	2009 г.	2008 г.	2009 г.	Брой	%
Слаб (<3,00)	24,5	17,7	11,4	11,6	73	14,4
Среден (3,00÷3,38)	20,4	11,4	12,1	7,6	49	9,6
Добър (3,50÷4,38)	31,8	22,7	33,3	22,8	116	22,8
Мн. добър (4,50÷5,38)	20,8	39,7	37,1	38,4	198	39,0
Отличен ($\geq 5,50$)	2,5	7,8	6,8	19,6	72	14,2
в т.ч. 6,00		0,4		2,9	9	1,8
Среден успех: общо	3,56	4,03	4,08	4,38		4,23
на успешните		4,46		4,69		4,59

ХИМИЯ I (17 юли 2009 г.)

ТЕСТ

1. На коя от следните частички електронната конфигурация не е $1s^2 2s^2 2p^6$?

- а) Mg^{2+} ; б) Ag; в) O^{2-} ; г) F^- ; д) Ne

2. Атомите на кой от посочените химични елементи имат най-ниска стойност на йонизационна енергия в газова фаза?

- а) Mg; б) C; в) Cs; г) Na; д) Al.

3. Кое от следните твърдения Е ГРЕШНО? Хибридните орбитали:

- а) се получават от близки по енергия атомни орбитали;
 б) обясняват пространствената насоченост на химичните връзки;
 в) могат да не участват в образуването на химични връзки;
 г) участват в образуването на π -връзки;
 д) участват в образуването на σ -връзки.

4. Кое твърдение е вярно? Степента на окисление на атомите на химичните елементи в простите вещества:

- а) е нула;
- б) е положителна;
- в) е положителна за металите и е отрицателна за неметалите;
- г) зависи от групата, в която се намира елементът;
- д) зависи от състава на простото вещество.

5. Катализаторите променят:

- а) активиращата енергия на химичния процес;
- б) равновесното състояние;
- в) стойността на равновесната константа за дадена температура;
- г) посоката на процеса;
- д) топлинния ефект?

6. Смесени са разтвор на солна и разтвор на сярна киселина. Възможно ли е рН на получения разтвор да е 8?

- а) Да, ако солната киселина е по-концентрирана от сярната киселина.
- б) Да, ако солната киселина е по-разредена от сярната киселина.
- в) Да, ако двата разтвора са с еднаква концентрация.
- г) Да, ако двата разтвора са с еднакъв обем.
- д) Не, не е възможно.

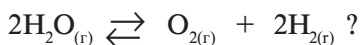
7. Ако разтварянето на едно вещество е ендотермичен процес, то при повишаване на температурата на наситен разтвор от това вещество:

- а) разтворът остава наситен;
- б) разтворът става ненаситен;
- в) разтворът става преситен;
- г) разтвореното вещество кристализира;
- д) температурата няма отношение към изброените промени в разтвора.

8. Коя от следните реакции **НЯМА** да протече?

- а) $\text{HCl} + \text{KOH} \rightarrow$; г) $\text{Ag} + \text{HNO}_3 \rightarrow$;
- б) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$; д) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- в) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow$;

9. Кой от следните изрази е равновесната константа на процеса



- а) $K = \frac{c(\text{H}_2\text{O})}{c(2\text{H}_2)c(\text{O}_2)}$; в) $K = \frac{c^2(\text{H}_2\text{O})}{c^2(\text{H}_2)c(\text{O}_2)}$; д) $K = \frac{c(2\text{H}_2)c(\text{O}_2)}{c(\text{H}_2\text{O})}$
- б) $K = \frac{c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{H}_2)c(\text{O}_2)}$; г) $K = \frac{c^2(\text{H}_2)c(\text{O}_2)}{c^2(\text{H}_2\text{O})}$;

10. При окислително-редукционни взаимодействия, водороден пероксид се явява: **А)** само окислител; **Б)** само редуктор; **В)** в едни случаи като окислител, а в други като редуктор; **Г)** едновременно и окислител, и редутор.

Кой е верният отговор?

- а) **А**; б) **Б**; в) **В** и **Г**; г) **В**; д) **Г**.

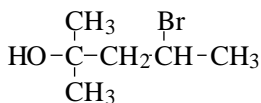
11. В една чаша има воден разтвор на готварска сол, а в друга — чиста вода. Кое от следните твърдения е вярно? Двете течности:

- а) кипят при еднаква температура;
 б) замръзват при еднаква температура;
 в) кипят при различни температури, но замръзват при еднаква температура;
 г) кипят при еднаква температура, но замръзват при различни температури;
 д) кипят при различни температури и замръзват при различни температури.

12. В какво обемно отношение трябва да се смесят разтвор на солна киселина с концентрация 16 g/l и вода, за да се получи разтвор на солна киселина с концентрация 4 g/l?

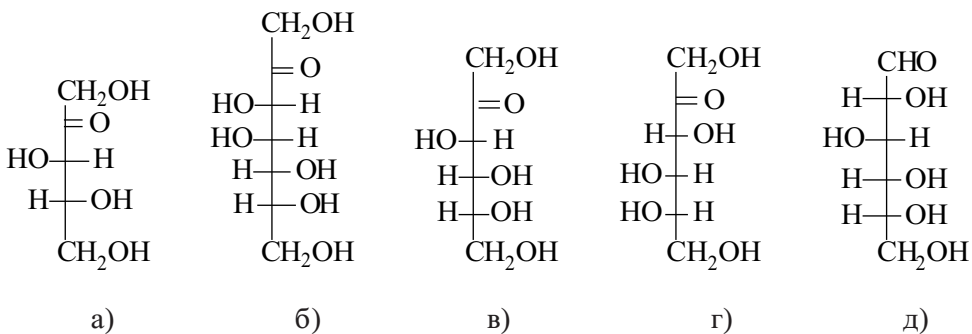
- а) 2 : 3; б) 1 : 4; в) 1 : 3; г) 1 : 2; д) 1 : 1.

13. Наименованието на съединението по системата на IUPAC е:



- а) 2-метил-4-бromo -2-хидроксипентан;
 б) 4-метил-2-бromo -4-хидроксипентан;
 в) 2-бromo-4-метилпентан-4-ол;
 г) 4-бromo-2-метилпентан-2-ол;
 д) 2-бromo-4-метил-4-хидроксипентан.

14. D-Фруктозата е монозахарид, който принадлежи към групата на кетохексозите. Посочете структурната ѝ формула.



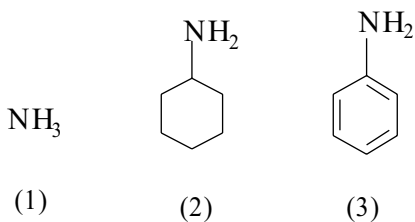
15. При окислението на алдехиди с KMnO_4 в сяронокисела среда се получава:

- а) естер на карбоксилна киселина;
- б) смес от алкохоли;
- в) смес от алкохол и карбоксилна киселина;
- г) кетон;
- д) карбоксилна киселина.

16. За ароматните съединения са характерни реакциите на:

- а) присъединяване; в) елиминирање; д) редукция.
- б) заместване; г) окисление;

17. Подредете съединения (1), (2) и (3) в ред на НАРАСТВАЩА основност:



- а) (2) < (3) < (1); г) (3) < (1) < (2);
- б) (2) < (1) < (3); д) (1) < (2) < (3).
- в) (3) < (2) < (1);

18. При хидролиза на захароза се получава:

- а) еквимоларни количества D-глюкоза и D-галактоза;
- б) еквимоларни количества D-глюкоза и D-фруктоза;
- в) само L-глюкоза; г) само D-глюкоза; д) само D-маноза.

19. В кой случай карбоксилните киселини са правилно подредени в ред на НАРАСТВАЩА киселинност?

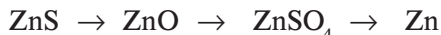
- а) $\text{HCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH}$;
- б) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH}$;
- в) $\text{Cl}_3\text{CCOOH} < \text{Cl}_2\text{CHCOOH} < \text{ClCH}_2\text{COOH}$;
- г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$;
- д) $\text{Cl}_3\text{CCOOH} < \text{CH}_3\text{COOH} < \text{HCOOH}$.

20. Реактив за качествено доказване на глицерол е:

- а) алкохолен разтвор на KOH ; г) воден разтвор на FeCl_3 ;
- б) разтвор на нинхидрин в бутанол; д) воден разтвор на хлорна вар.
- в) прясно утаен $\text{Cu}(\text{OH})_2$;

ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1. Цинк се получава от цинковата руда *сфалерит* (ZnS) по следната схема:



1. Изразете протичащите процеси с химични уравнения, като, освен посочените вещества, използвате още само кислород, вода и електричен ток.

Цинк се разтваря както в киселини, така и в основи, при което протичат окислително-редукционни реакции.

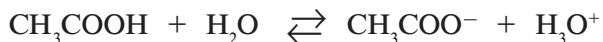
2. Изразете с химични уравнения взаимодействието на цинк с разтвор на солна киселина и с разтвор на натриева основа; посочете окислителя и редуктора при двата процеса.

3. Ще взаимодейства ли цинк с разтвор на меден сулфат? Обяснете отговора си, като го илюстрирате с химично уравнение.

В 270 mL вода са разтворени 30 g цинков сулфат.

4. Колко е масовата част на цинков сулфат в разтвора?

Задача 2. Във воден разтвор на оцетна киселина се установява равновесието:



1. Изразете равновесната константа на процеса. Как се нарича тази константа?

2. Ще се промени ли равновесната константа, ако към разтвора се добави: а) солна киселина; б) натриева основа. Обяснете отговора си.

Приготвени са два разтвора: единият на оцетна киселина, а другият на солна киселина, с еднаква моларна концентрация (на разтвореното вещество).

3. Ще бъде ли еднакво рН на двата разтвора? Обяснете отговора си.

Към 100 mL от приготвения разтвор на солна киселина се добавя натриева основа докато рН стане 7.

4.1. Изразете с химично уравнение протичащия процес.

4.2. Какви вещества се съдържат в получения разтвор?

Същото количество вещество натриева основа е добавено и към 100 mL от разтвора на оцетна киселина.

5.1. Изразете с химично уравнение протичащия процес.

5.1. Какви вещества се съдържат в получения разтвор?

5.3. Колко е рН на този разтвор (>7, <7, = 7)? Обяснете отговора си.

Задача 3:

Съединението (А) е алкен и участва в следните взаимодействия:

- Реагира с HBr , при което се получава 2-бromo-2,4-диметилпентан като главен органичен продукт.
- С вода в присъствие на каталитични количества H_2SO_4 от (А) се получават два изомерни алкохола (Б) и (В), като единият е вторичен, а другият е третичен. Алкохолът (Б) се получава в по-голямо количество в съответствие с правилото на Марковников.
- При окисление на (А) с разреден воден разтвор на KMnO_4 при стайна температура се получава органичното съединение (Г).
- Окислението на (А) с концентриран разтвор на KMnO_4 в присъствие на H_2SO_4 и нагряване, води до получаването на две органични съединения — (Д) с молекулна формула $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ и (Е) с молекулна формула $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$.

1. Напишете структурната формула на алкена (А) и го наменувайте по IUPAC. Напишете уравнението, по което (А) реагира с бромоводород, за да се получи 2-бromo-2,4-диметилпентан.

2. Напишете уравненията на взаимодействията на (А), в хода на които се получават органичните съединения (Б) — (Е) и ги наменувайте по IUPAC.

Съединението (Д) взаимодейства с HCN и с H_2 в присъствие на катализатор Ni .

3. Напишете уравненията на протичащите процеси и наменувайте получените органични продукти по UPAC.

Съединението (Е) взаимодейства с амоняк при нагряване.

4. Напишете уравнението на процеса и наменувайте получения органичен продукт по IUPAC.

Задача 4:

Съединението (А) е въгледород с молекулна формула C_7H_8 . За това съединение е известно че:

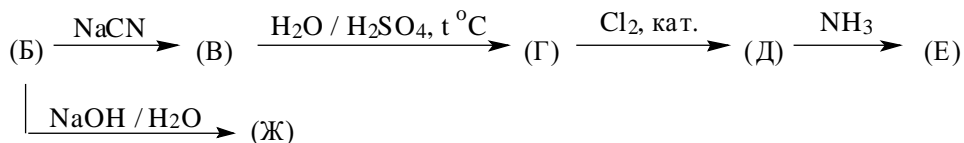
- Реагира с 1 мол Br_2 и облъчване с UV светлина, при което се получава продуктът (Б).
- Реагира със смес от $\text{HNO}_3 / \text{H}_2\text{SO}_4$, като се получават два изомерни продукта на монозаместване.

При окислението на (А) с KMnO_4 в присъствие на сярна киселина при нагряване се получава бензоена киселина.

1. Напишете структурната формула на (А) и го наменувайте по IUPAC.

2. Напишете уравненията за взаимодействията на (А) и наменувайте получените продукти по IUPAC.

От (Б) се получава 2-амино-2-фенилетанова киселина (Е) по следната схема:



3. Напишете уравненията на реакциите.

Съединението (Е) реагира с (Ж) в присъствие на концентрирана сярна киселина при нагряване.

4. Напишете уравнението на това взаимодействие.

5. Напишете структурните формули (Фишерови проекционни формули или клиновидни) на двата енантиомера на съединението (Е).

ХИМИЯ II (24 юли 2009 г.)

ТЕСТ

1. Атоми на един химичен елемент с различно масово число са:

- а) изомери; б) изобари; в) изохори;
г) изотерми; д) изотопи?

2. В кой от следните редове броят на *s*-елементи е равен на броя на *d*-елементи?

А) Вi, Са, Ег, Gа, Hg, Li;

Б) Al, Cs, Fe, In, Sc, Sr;

В) F, Ir, Мо, Na, P, Sb

а) в А; б) в Б; в) във В;

г) във всеки от тях; д) в нито един от тях.

3. Атомите на кой от следните химични елементи имат най-висока стойност на йонизационната енергия в газова фаза?

- а) натрий; б) калий; в) магнезий; г) калций; д) барий

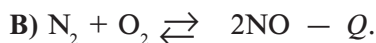
4. В кой от следните редове халогеноводородите са подредени по нарастваща енергия на връзката водород-халоген?

- а) $\text{H-Cl} < \text{H-F} < \text{H-Br} < \text{H-I}$; г) $\text{H-I} < \text{H-Br} < \text{H-Cl} < \text{H-F}$;
б) $\text{H-F} < \text{H-Cl} < \text{H-Br} < \text{H-I}$; д) $\text{H-F} < \text{H-Br} < \text{H-Cl} < \text{H-I}$
в) $\text{H-I} < \text{H-Cl} < \text{H-Br} < \text{H-F}$;

5. Взаимодействието между $\text{NO}_{(r)}$ и $\text{O}_{2(r)}$, при което се получава $\text{NO}_{2(r)}$ е химична реакция от втори порядък спрямо $\text{NO}_{(r)}$ и от първи порядък спрямо $\text{O}_{2(r)}$. Колко пъти се променя скоростта на реакцията, ако концентрациите и на двата реагента се променят два пъти?

- а) 10; б) 8; в) 6 г) 4; д) 2

6. В коя (кои) от равновесните системи при повишаване на температурата стойността на равновесната константа се увеличава?



- а) само в А; б) само в Б; в) само във В;
г) в Б и В; д) в А, Б и В.

7. Кое от следните твърдения е вярно? Равновесните концентрации **НЯМА** да се променят, ако при равновесие в системата:



- а) се добави от А; б) се добави от В; в) се добави от С;
г) се понижи температурата; д) се повиши налягането.

8. Ако разтвор на натриев хлорид и разтвор на динатриев сулфат са изотонични при дадена температура, то те имат:

- а) еднаква моларна концентрация; г) еднакъв обем;
б) еднакво осмотично налягане; д) еднаква плътност?
в) една и съща маса;

9. Ако към разтвор на солна киселина се добави твърд калиев нитрат, рН на разтвора:

- а) се увеличава; б) намалява; в) не се променя;
г) се увеличава или намалява в зависимост от количеството на добавения калиев нитрат.
д) Не може да се предвиди как ще се промени рН.

10. При коя от следните реакции почерненият (**bold**) реагент е редуктор?



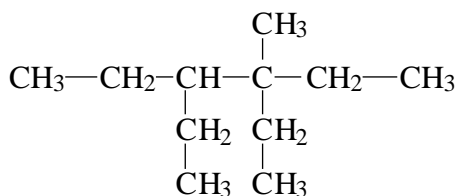
11. Алуминий практически не взаимодейства с концентрирана азотна киселина, защото:

- а) е силен окислител; б) е силен редуктор; в) се пасивира;
г) е благороден метал; д) е лек метал?

12. Пламъкът се оцветява в керемиденочервено, когато в него се изпарява разтвор, съдържащ йони на:

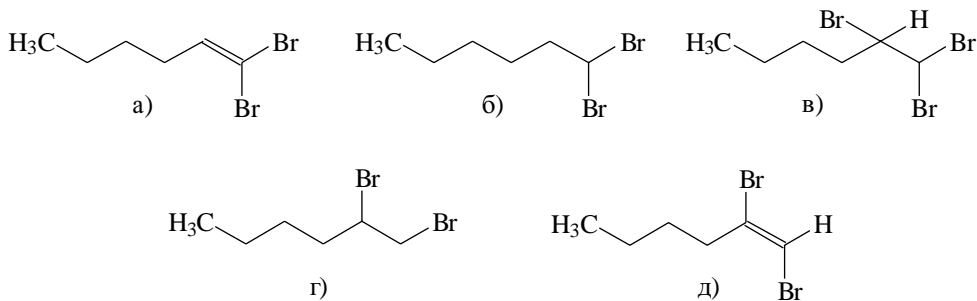
- а) натрий; б) калий; в) магнезий;
г) калций; д) стронций?

13. Правилното наименование на посоченото съединение по системата на IUPAC е:

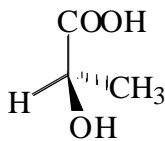
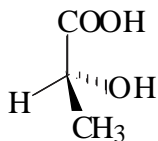


- а) 3,4-диетил-3-метилхексан;
б) 3,4-диетил-4-метилхексан;
в) 3,4-етил-3-метилхексан;
г) 3,4-етил-4-метилхексан;
д) 2,2,3-триетилпентан.

14. Кой е продуктът на взаимодействие на 1 mol 1-хексин с 1 mol бром?

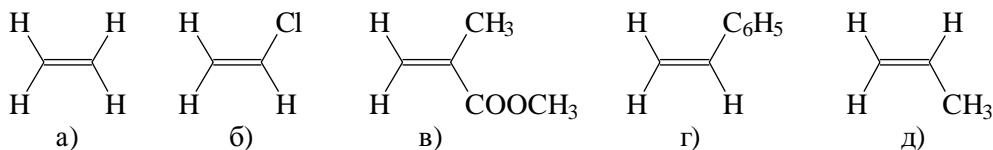


15. Какви са посочените съединения?

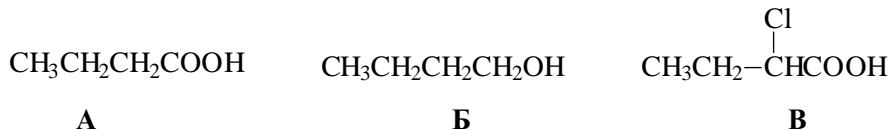


- а) геометрични изомери;
б) енантиомери;
в) верижни изомери;
г) позиционни изомери;
д) хомолози.

16. Кой е мономерът за получаване на полимера полипропилен?

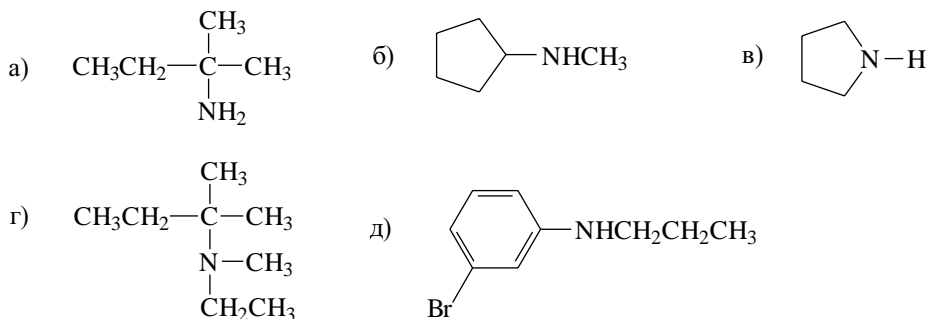


17. Кой е редът на НАМАЛЯВАЩА киселинност за следните съединения:



- а) А > Б > В; б) Б > В > А; в) В > А > Б;
г) А > В > Б; д) В > Б > А.

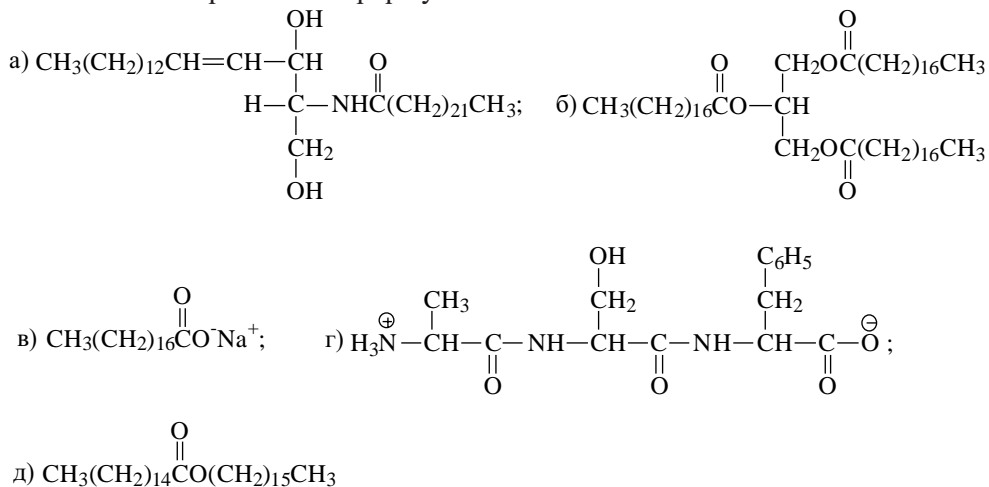
18. Кое от следните съединения е третичен амин?



19. Главният продукт, който се получава при хидратацията на 1-метилциклохексен, проведена в присъствие на концентрирана сярна киселина е:

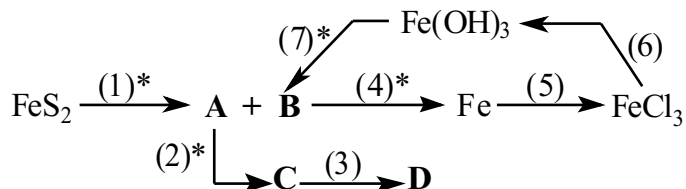
- а) 1-метил-1-циклохексанол; г) 3-метил-1-циклохексанол;
б) 2-метил-1-циклохексанол; д) метилциклохексан.
в) 1-метил-1,2-циклохександиол;

20. Коя е правилната формула на мазнина?



ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1. При окислително пържене на пирит (FeS_2) се отделя безцветен газ **A** и се получава съединението **B**. От газа **A**, като се мине през веществото **C**, се получава оксокиселината **D**.



1. Идентифицирайте съединенията **A**, **B**, **C**, **D** (с химична формула и наименование).

2. Изразете с химични уравнения преходите от (1) до (7) в схемата. Преходът (1) изравнете по метода на електронния баланс. За преходите, означени със звезда, отбележете типа на процесите.

Преход (2) е обратим, екзотермичен процес.

3. Напишете израза за равновесната константа K_c на този процес.

4. Обяснете как ще се променят равновесната концентрация на съединението **C** и числената стойност на K_c , ако:

- се понижи температурата на реакционната смес;
- се повиши общото налягане над реакционната смес.

Задача 2. При разтваряне на амониев хлорид във вода се извършва химично взаимодействие.

1. Изразете с химично уравнение протичащия процес. Как се нарича този процес?

2. Ще протече ли такъв процес при разтваряне, не на амониев, а на натриев хлорид? Обяснете отговора си.

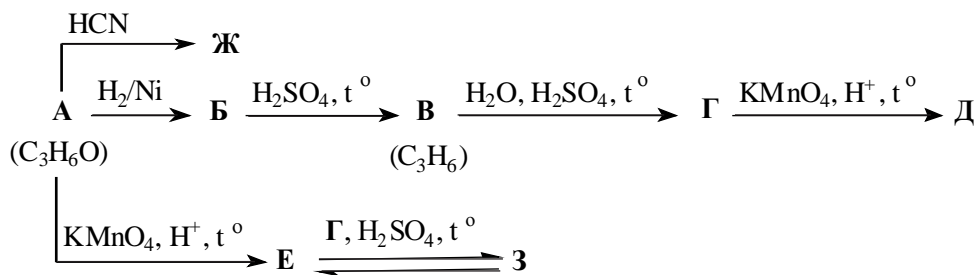
3. Обяснете какъв химичен характер има водният разтвор на амониев хлорид.

4. Обяснете кое от следните вещества: солна киселина или натриев хидроксид трябва да се добави към разтвор на амониев хлорид, за да се доближи неговото рН до 7? Изразете протичащия процес с химично уравнение.

В 45 g вода са разтворени 5 g амониев хлорид.

5. Колко е масовата част на амониев хлорид в този разтвор?

Задача 3. Съединението А участва в следната последователност от реакции:



За А е известно, че при взаимодействието му с воден разтвор на $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагряване пада керемиденочервена утайка. Съединенията А и Д са изомери.

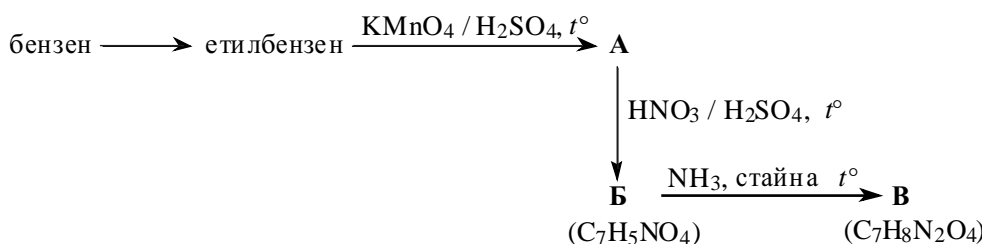
1. Напишете съкратената структурна формула на А и изразете взаимодействието му с $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

2. Напишете уравненията на всички протичащи реакции от реакционната схема и определете вида им. Наименувайте по системата на IUPAC съединенията от А до З.

Задача 4. Бензенът и неговите производни намират приложение за получаване на важни за практиката органични съединения. Реакцията на Фридел — Крафтс е удобен лабораторен метод за получаване на алкилбензени:



На схемата по-долу е посочена последователност, при която от бензен може да се получи органичното съединение В.



5. Напишете всички уравнения от схемата и определете вида на протичащите процеси. За да получите етилбензен използвайте реакцията на Фридел-Крафтс. Наименувайте органичните съединения **A**, **B** и **B** по IUPAC.

Описаните на схемата по-долу взаимодействия на етилбензена с Br_2 водят до получаване на органичните съединения **Г**, **Д** и **Е**, които са продукти на монобромране:



6. Напишете съответните уравнения, определете вида на протичащите процеси и наименувайте получените органични съединения по IUPAC.

7. Напишете със стереоформули стереоизомерите на **Г**. Какъв вид стереоизомери са те?

ЛИТЕРАТУРА

1. Станоева, Е., Г. Пеков, Д. Ташева, П. Цанова, Хр. Чанев. Изпитът по химия за СУ "Св. Кл. Охридски" през кандидатстудентската кампания 2008 година. *Химия* 18, 30-49 (2009).

2009' COMPETITION CHEMISTRY EXAM IN THE SOFIA UNIVERSITY

Abstract. On the admission exams in chemistry at the Sofia University "St. Kliment Ohridski" this year appeared fewer candidates than in 2008. Although the average grade of this year's exam is higher than last year, in the subjects of Chemical Faculty enrolled fewer students – there was a lack of interest. One reason for the higher marks is the easier test assignment, but further assuagement of the exam in order to attract more candidates and students willing to study the chemical disciplines, is not reasonable. Not only because the chemistry exam is an entrance exam in Medical Faculty of Sofia University also, and there the number of candidates (still) is not a problem, but the possibility for application in Faculty

of Chemistry with grades of matriculation would make the examination meaningless. The tasks from the two admission exams in chemistry for the University of Sofia in 2009 are presented. The correct answers and solutions can be found on the website of Faculty of Chemistry – <http://www.chem.uni-sofia.bg>.

✉ **Dr. G. Pekov, Dr. D. Tasheva,
Dr. P. Tsanova,
Assoc. Prof. Dr. H. Chanev,
Prof. DSc. D. Todorovsky**

University of Sofia

1 James Bourchier Blvd, 1164 Sofia, BULGARIA

E-mails: gpekov@chem.uni-sofia.bg,

dtasheva@chem.uni-sofia.bg,

nhpn@wmail.chem.uni-sofia.bg,

hchanev@chem.uni-sofia.bg

nhdt@wmail.chem.uni-sofia.bg