

• *Задачи* • *Problems* •**КОНКУРСЕН ИЗПИТ ПО ХИМИЯ
В СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ
“СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“, 2010 ГОДИНА**

Г. ПЕКОВ, Д. ТАШЕВА, П. ЦАНОВА, Х. ЧАНЕВ, Е. СТАНОЕВА
Софийски университет „Св. Климент Охридски“

Резюме. Кандидатстудентският изпит по химия в СУ „Св. Климент Охридски“ през 2010 година се проведе в две сесии, като първата бе преди края на учебната година (на 3 април). Това не намали броя на кандидатите, а дори напротив — те бяха повече, отколкото на втория изпит, след края на учебната година (на 10 юли). И въпреки необичайното време на първия изпит, успеваемостта на него е не по-лоша, отколкото на втория, проведен в много по-изпитно време. Въпреки че няма достатъчно данни за подробен коментар на такъв резултат, се правят някои обосновани предположения за него. Представени са заданията на двата кандидатстудентски изпита по химия за Софийския университет през 2010 година. Верните отговори и решения могат да се намерят в Интернет-страницата на Химически факултет на Софийски университет „Св. Климент Охридски“.

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

Изпитът по химия в Софийския университет „Св. Кл. Охридски“ е приеман за 10 специалности в 3 факултета на Университета: за всичките 7 специалности в Химическия факултет (Екохимия, ЕХ, Инженерна химия и съвременни материали, ИХиСМ, Компютърна химия, КХ, Химия, Х, Химия и информатика, ХиИ, Химия и физика, ХиФ и Ядрена химия, ЯХ), за двете специалности в Медицинския факултет (Медицина и Медицинска сестра) и

за специалност Геология в Геолого-географския факултет. Провеждат се два конкурсни изпита, като за балообразуваща се приема по-високата оценка. Това повишава шансовете на кандидатите за по-добро представяне. А възможността да се кандидатства с и с (добра) оценка от Държавен зрелостен изпит (ДЗИ) по Химия и опазване на околната среда (ХООС), както и някои други учебни предмети (това не се отнася само за специалност Медицина), внася допълнително спокойствие у кандидатите, което е предпоставка за по-успешно представяне на конкурсния изпит по химия.

Ново през кандидатстудентската кампания през 2010 година (КСК'10) бе графикът за двата изпита: първият изпит (Химия'I) се проведе през пролетта (на 11 април), т.е. преди края на учебната година, а вторият изпит (Химия'II) бе по време на традиционната лятна кандидатстудентска изпитна сесия (на 10 юли). Това нетрадиционно ранно провеждане на Химия'I — преди масовите и повсеместни кандидатстудентски изпити, имаше несъмнен положителен ефект. Обобщените резултати от двата изпита са представени в следната таблица:

КСК'2010	Брой явили се	Ср. оценка	
		На явилите се	На успелите*)
Химия'I	649	4.27	4.56
Химия'II	373	4.11	4.60

*) Получили оценка по-голяма от слаб.

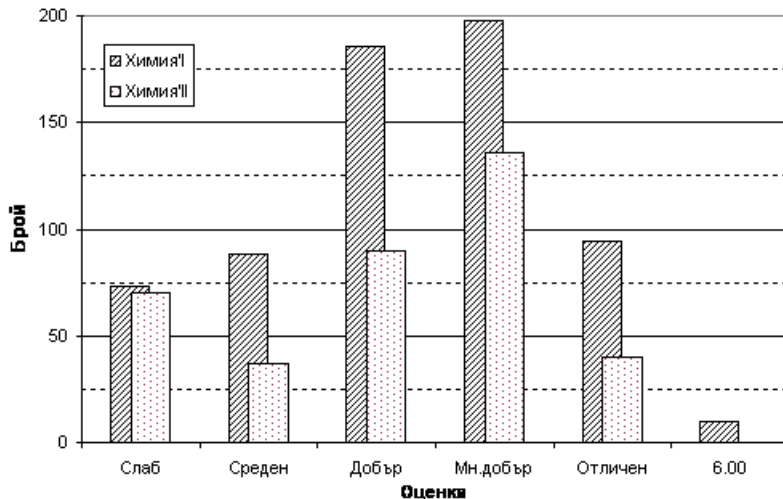
Некоректно е от еднократен опит да се правят обобщения, но заслужава да се обърне внимание на това, че: макар и проведен по необичайно време, кандидатите на първия изпит са много повече, отколкото на втория, а и въпреки че първият изпит е преди края на учебната година, средната оценка от него е не по-лоша, отколкото на Химия'II.

След като и през учебната година, когато няма много време за специална подготовка, а и след края ѝ, когато може да се отдели повече време за това, успеваемостта е приблизително еднаква. Това означава ли, че за изпита по химия не е необходимо да се готвиш. Не, не означава! Еднаквата успеваемост може да се обясни с факта, че за повечето ученици от средното училище изучаването на химия приключва в XI клас — на много малко места (училища, паралелки) в XII клас се изучава учебната дисциплина Химия и опазване на околната среда. А след като XII-класния учебен материал се изучава само от малък брой „избрани“, той не може да се включи и

в изпитните задания на ДЗИ по ХООС, а още по-малко в кандидатстудентския изпит по химия, където целта е да се привлечат повече кандидати.

Кандидатстудентският изпит трябва да провери и оцени степента на усвояване на определен обем знания, придобити в учебния процес. След като в учебната програма на средното училище, химията не е приоритет, а според нас се изучава дори под необходимия минимум (за една природна дисциплина, развиваща логическо мислене), не се ли намалява стойността на изпита по химия, след като той не включва всичкият материал, предвиден за изучаване?! И не е ли изпита по химия в СУ твърде лесен?!

Никак не е лесно да се направи добре балансирано изпитно задание като обхват на темите и формулировка на въпросите: то трябва да пита ясно и еднозначно за познати неща така, че да могат да се разграничат изпитваните по показани знания, без да се насърчават незнаещите и да се обезсърчават знаещите. Макар и формално, за качеството на изпитното задание може да се съди от получения резултат: ако то е много трудно, преобладаващите оценки са ниски, ако е твърде лесно, доминират високи оценки. Нормално е при писмено изпитване критериите за оценка да се изготвят преди проверка на конкурсните работи на база очаквани, а не получени отговори. Затова, ако оценките са нормално разпределени в целия оценъчен интервал — от слаб до отличен с максимум в средата — около оценка добър, то изпитните задания са балансирани.



Фиг. 1. Резултати (оценки) от кандидатстудентския изпит по химия през 2010 година

Стремежът при изготвяне на изпитните задания по химия в СУ е те да са преодолима бариера за подготвен по училищния учебен материал среден български ученик. Смятаме, че резултатите и от двата изпита по химия на КСК'10 (Фиг. 1) показват, че кандидатите са изпитвани за неща, които трябва да знаят и питанията са били ясни и еднозначно формулирани: (1) Има оценки от целия оценъчен интервал, като нито една група не е несъразмерна по отношение на останалите; (2) Най-много са кандидатите с оценка мн.добър и добър; най-малко са отличните оценки (6.00), като на втория изпит, дори няма такава оценка; (3) Въпреки че и на двата изпита най-много са кандидатите с оценка много добър, средната оценка и на двата не е мн.добър (а добър). Това се дължи на по-големия брой оценки от долния край на скалата — среден и слаб, и на относително по-малкия им брой от горния край — отличен.

Защо кандидатите, явили се на Химия'II са много по-малко (57.5 %) от кандидатите на първия изпит и средната оценка е по-ниска (табл. 1)? На втория изпит не се явят тези, които имат оценка 6.00 от първия. Но техният дял е малък. От този изпит отпадат и онези, които се явяват и на химия, за всеки случай. Нормално е такива кандидати да получат недобри оценки и тъй като не са уверени в знанията си по химия, да се откажат от Химия'II. Но сред тях не са тези, които имат оценка слаб от Химия'I — броят им и на двата изпита е почти еднакъв. На втория изпит ги няма и тези, които са се явили на Химия'I с убеждението, че знаят много, но са получили неудовлетворяваща ги оценка. Това обаче не ги е отрезвило и амбицирало да се подготвят по-сериозно, а е причина да се обидят на системата, която не ги е оценила според техните очаквания. Не, системата не е съвършена, но не в нея е главната вина за неудовлетворителните оценки на недоволните. В нашето средно училище се изгражда твърде високо и безкритично мнение у учениците по отношение на техните знания. И когато някой или нещо, като системата за анонимно оценяване на кандидатстудентския изпит не даде очаквания резултат, ученикът го приема като несправедлива оценка и лична обида. Винаги е неприятно, когато те свалят от някой „пиедестал“, независимо с или без право. След това идва отрезвяването. Но не за всички, даже за много малка част от тях. Повечето младежи остават на безоснователно поддържаната позиция, че са неоценени. Такива кандидати се отказват от втори изпит (по химия, физика или нещо друго), за да опитат другаде, по дисциплина, за която също им е внушено, че знаят много. А и защо да не вярват, че имат отлични или много добри знания, след като в дипломата имат такава оценка, потвърдена от уж сериозния Държавен зрелостен изпит?

Като че ли на втория изпит би трябвало да се явяват тези, на които е необходима оценка по химия, но по-висока от получената на Химия'І. Това са преди всичко кандидатите за специалност Медицина (там не важи оценка от ДЗИ). И е нормално те да са по-добре подготвени за втория изпит. Но не е така. Вторият изпит не е по-труден от първия (вж. двете изпитни задания), структурата и формулировката на изпитните въпроси не е различна и следователно е позната вече на кандидатите, които са имали и повече време за целенасочена подготовка. Въпреки това, средната оценка на Химия'ІІ, е (малко) по-ниска, делът на отличните оценки — също, а делът на недостатъчните за класиране оценки (среден и слаб) — е по-висок. Не ни се иска да го вярваме, но като че ли се разчита на това, че оценката на един изпит зависи право пропорционално от броя явявания на този изпит. Може би кандидатите не осъзнават една важна особеност на кандидат-студентския изпит: оценява се анонимна работа по строги и обикновено еднозначни критерии, а не външните качества и чара на конкретния човек.

По-сериозната причина, според нас, за не по-добрия резултат на втория, вече познат изпит е, че няма (много) нови знания на него.

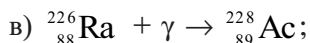
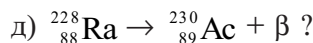
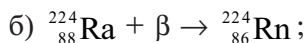
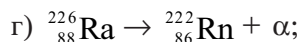
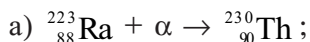
Химията е трудна за изучаване и като точна наука, изисква да я разбереш, защото не можеш да я запаметиш. Изглежда, че не малко кандидати, решили да се явят на втория изпит, използват времето между двата изпита за запаметяване на още и още материал. Липсва системна химична подготовка през училищния курс, а има и невярна представа, че е важно да се запомнят дефинициите, без да е задължително да се разбират. Обръщаме сериозно внимание на факта, че на кандидатстудентския изпит по химия се изисква знаене на химия, която е и много фактология: голям брой химични елементи и съединения с разнообразни свойства, които участват в различни процеси. Нещата в тази „джунгла“ стават обозрими и разбираеми, ако се систематизират и осмислят, а това е възможно след няколкогодишно постоянство в изучаването на химия. Несериозно е да се смята, че ненаученото за 3-4 учебни години по химия ще се разбере и запомни за 2-3 месеца и то в период, през който има толкова много други и по-приятни занимания.

Тук са дадени заданията за двата изпита по химия в Софийски университет „Св. Климент Охридски“ за кандидатстудентската кампания '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>.

ХИМИЯ I (11 април 2010 год.)

ТЕСТ

1. Кое от следните уравнения на ядрени превръщания на радий е вярно:



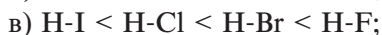
2. В кой от следните редове броят на *p*-елементи е равен на броя на *d*-елементи?

- А) Bi, Ca, Er, Ga, Hg, Li; Б) Al, Cs, Fe, In, Sc, Sr; В) F, Ir, Mo, Na, P, Sb
а) в А; б) в Б; в) във В; г) във всеки от тях д) в нито един от тях

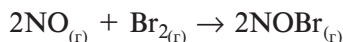
3. Най-ниска стойност на йонизационната енергия в газова фаза имат атомите на:

- а) азот; б) галий; в) силиций; г) стронций; д) цезий?

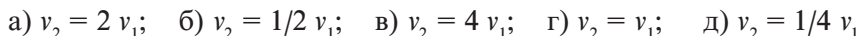
4. В кой от следните редове халогеноводородите са подредени по нарастваща енергия на химичната връзка?



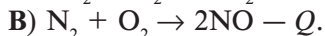
5. Правата реакция в равновесния процес



е от първи порядък по отношение на реагиращите вещества NO и Br₂. Началната скорост на правата реакция при налягане p_1 е v_1 , а при налягане p_2 е v_2 . Какво е отношението на двете скорости, ако $p_2 = 2p_1$?

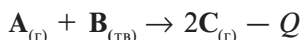


6. В коя (кои) от равновесните системи при понижаване на температурата, стойността на равновесната константа се увеличава?



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

7. Концентрациите на веществата в равновесния разтвор НЯМА да се променят, ако при равновесие в системата:



8. Ако разтвор на калиев хлорид и разтвор на дикалиев сулфат са с еднаква моларна концентрация и обем, то те:

- а) съдържат еднакъв брой частици;
- б) съдържат еднакво количество вещество;
- в) имат една и съща маса;
- г) имат еднакво осмотично налягане;
- д) имат еднаква плътност?

9. Как се променя рН на разтвор на солна киселина, ако към него се добави разтвор на натриев хлорид:

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

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

- а) $\text{Ca}_2^{+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$; г) $\text{Cu} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CuO}$;
- б) $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^{-} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$; д) $2\text{Li} + 2\text{H}^{+} \rightarrow 2\text{Li}^{+} + \text{H}_2$?
- в) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HCl}$;

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

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

12. Пламъкът се оцветява в жълто от атоми на:

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

13. Коя от посочените групи съединения съдържа само изомери:

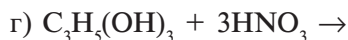
- а) бензен, метилбензен, етилбензен;
- б) 2-метил-1-бутен, 2-пентен, 2-метил-2-бутен;
- в) пропин, 1-пентин, 1-бутин;
- г) циклопентан, пентан, 2,2-диметилбутан;
- д) метан, етан, пропан.

14. Кой от посочените алкини **НЕ** може да взаимодейства с метален натрий:

- а) пропин; б) 2-бутин; в) етин;
- г) 1-бутин; д) 1-хексин.

15. Отбележете възможната химична реакция:

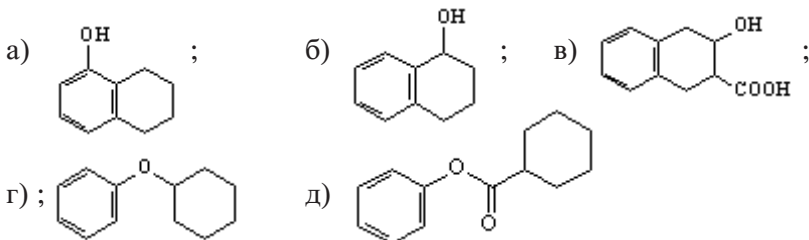
- а) $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{H}_2 \rightarrow$ б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{HBr} \rightarrow$



16. При хидратацията на 2-бутин в присъствие на $HgSO_4/H_2SO_4$ се получава:

- а) бутанал; б) 2-бутанон; в) 2-бутанол;
г) 1-бутанол; д) 2,3-бутандиол.

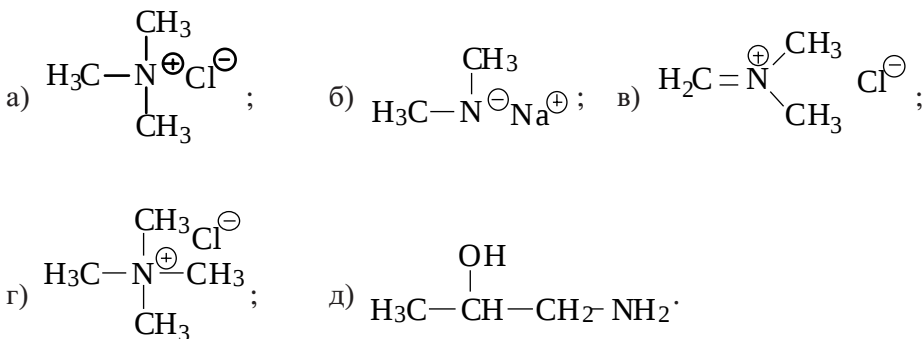
17. Кое от следните съединения е фенол:



18. Кой от следните въглехидрати е изграден само от -D-глюкозни остатъци:

- а) захароза; б) фруктоза; в) целулоза;
г) рибоза; д) нишесте ?

19. Правилната структура на амониева сол е:



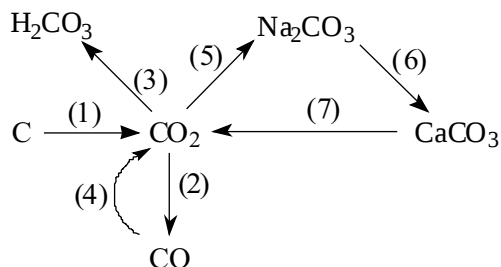
20. При хидролизата на белтъци се получават:

- а) алкохоли; б) карбоксилни киселини и глицерол;
в) въглеводороди; г) α-аминокиселини; д) фруктоза.

ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1

1. Изразете с химични уравнения преходите от (1) до (7) в схемата. Определете при кои от тези преходи се извършва окислително-редукционен процес и посочете окислителя и редуктора.



2. Характеризирайте химичния характер на двата оксида на въглерода CO и CO_2 . Обяснете кой от преходите доказва химичният характер на CO_2 ?

3. Определете типа на химичните връзки във въглеродна киселина. Кои от съединенията в схемата са соли на въглеродна киселина? Наименувайте тези съединения. Как се наричат те в практиката?

Преход (2) е обратим процес, чиято права реакция е ендотермична.

4. Напишете израз за равновесната константа K_c на този процес.

5. Напишете кинетичното уравнение на правата и на обратната реакции на преход (2), като приемете, че реакцията не протича по сложен механизъм.

6. Обяснете ще се промени ли (ще нарасне, ще намалее или няма да се промени) числената стойност на равновесната константа, скоростта на правата реакция и скоростта на обратната реакция, ако се понижи температурата над тази равновесната система.

Задача 2.

Всеки от химичните елементи в IB група на ПС има по една стабилна степен на окисление и тя е различна за всеки от тях.

1. Коя е стабилната степен на окисление за всеки от елементите в IB група?

Кислородсъдържащите соли на мед са кристални вещества. Обикновено те са кристалохидрати, които са оцветени и добре разтворими във вода. С най-голямо практическо значение от тях е меден сулфат пентахидрат.

2. Напишете химичната формула на тази сол. С какво име е известна тя в практиката и за какво се използва?

Воден разтвор на меден сулфат не е неутрален.

3. Обяснете какъв е характерът на воден разтвор на меден сулфат, като подкрепите обяснението си с химично уравнение.

Ако към разтвор на меден сулфат се добави алкална основа, се получава бледосиня утайка.

4. Изразете със съкратено йонно уравнение протичащия процес и наименувайте полученото утаечно химично съединение.

Тази утайка се разтваря в киселини, в основи и в амоняк. Разтварянето се дължи на образуване на комплексни химични съединения, в които медта е комплексообразувател с координационно число 4.

5. Какъв е химичният характер на утайката?

6. Изразете с молекулни уравнения разтварянето на утайката:

а) в солна киселина — получава се аквакомплекс;

б) в натриева основа — получава се хидроксокомплекс;

в) в амоняк — получава се аминоккомплекс;

и наименувайте получените комплексни съединения.

При нагряване на бледосинята утайка от т.4 т, тя се превръща в химично съединение с черен цвят, което при по-висока температура се превръща в продукт с червен цвят.

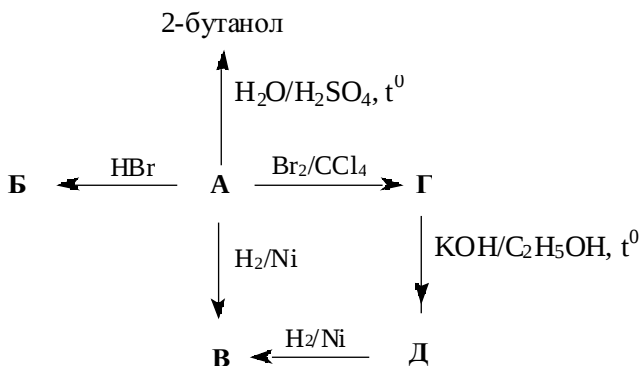
7. Изразете с химични уравнения тези превръщания, посочете какъв вид химичен процес протича при всеки от тях и наименувайте черното и червеното химични съединения.

Същото червено химично съединение се получава и при положителна реакция с Фелингов разтвор, който се използва като реактив за качествен анализ.

8. За откриване на какви съединения се използва Фелингов разтвор? Обяснете какъв химичен процес протича при положителна реакция с Фелингов разтвор.

Задача 3.

Дадена е следната реакционна схема:



За съединението **A** е известно, че няма геометрични изомери. При взаимодействието на **A** с бромоводород се получава **Б**. При хидратацията на **A**, проведена в присъствие на концентрирана сярна киселина се получава 2-бутанол. Хидрирането на **A**, проведено в присъствие на катализатор никел, води до получаването на съединението **В**. При взаимодействието на **A** с бром в среда от тетрачлорометан се получава **Г**. Нагряването на **Г** с разтвор на калиев хидроксид в етанол, води до съединението **Д**. Редукцията на **Д**, проведена с излишък от водород в присъствие на катализатор никел, води до получаването на **В**.

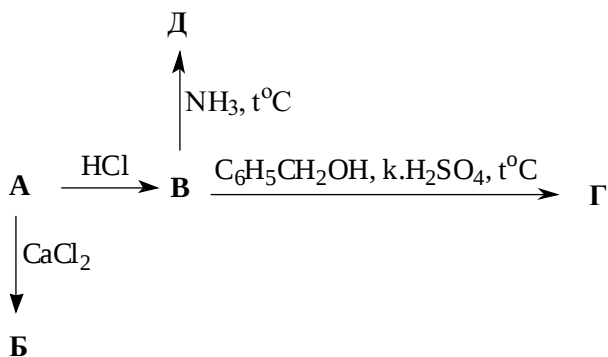
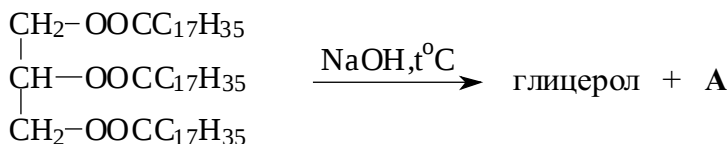
1. Напишете структурната формула на съединението **A**. Към кой клас съединения принадлежи **A**?

2. Напишете уравненията на всички взаимодействия, определете типа на протичащите реакции и наменувайте съединенията **A** — **Д** по IUPAC.

3. Напишете позиционните изомери на **A** и ги наменувайте по IUPAC.

Задача 4.

1. Изразете с химични уравнения преходите и наменувайте продуктите **A** — **Г**:



2. Как се наричат естерите на глицерола с висшите мастни киселини?

3. Как се наричат алкалните соли на висшите мастни киселини?

4. Изразете взаимодействието на глицерола с излишък от азотна киселина, като посочите условията на реакцията и наменувате получения органичен продукт. Как се нарича този процес?

5. Коя качествена реакция може да се използва за доказване на глицерола?

ХИМИЯ II (10 юли 2010 г.)

ТЕСТ

1. Колко от атомните орбитали на фосфорен атом в основно състояние са изцяло запълнени с електрони:

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7?

2. Най-голямо подобие за химичните елементи от една главна група на периодичната система се наблюдава във:

- а) физичното състояние; б) температурата на топене;
в) първата йонизационна енергия; г) химическата активност;
д) електронната конфигурация на валентния слой в основно състояние?

3. В карбонатния анион CO_3^{2-} има:

- а) три прости σ -връзки и една π -връзка;
б) три прости σ -връзки и една делокализирана π -връзка;
в) една двойна връзка и две прости σ -връзки;
г) една π -връзка и две прости σ -връзки;
д) само йонни връзки.

4. Атомите на кой от следните химични елементи имат най-ниска стойност на йонизационната енергия?

- а) азот; б) фосфор; в) сяра; г) хлор; д) аргон.

5. В кой от следните редове веществата са подредени по нарастваща температура на кипене на техните разтвори, ако всички те са с концентрация $c_M = 0,1 \text{ mol/kg}$?

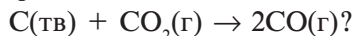
- а) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{KNO}_3 < \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 < \text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} < \text{KNO}_3 < \text{Al}(\text{NO}_3)_3$;
в) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 < \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 < \text{KNO}_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.
г) $\text{KNO}_3 < \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 < \text{Al}(\text{NO}_3)_3 < \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
д) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 = \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{KNO}_3$;

6. Кой (кои) от изброените фактори влияе върху стойността на скоростната константа на реакцията?

- А) Промяна на температура;
Б) Промяна на концентрация на реагентите;
В) Присъствие на катализатор

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

7. Кой от изброените фактори променя стойността на равновесната константа K_p в равновесната система

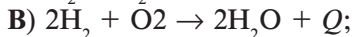
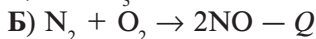


- А) Повишаване на температурата;
Б) Прибавяне на въглерод;

В) Понижаване на налягането

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

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

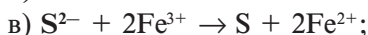
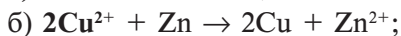
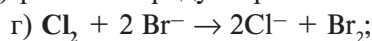
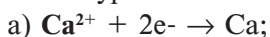


а) само в А; б) само в Б; в) само във В; г) в Б и В; д) в А, Б и В.

9. Във воден разтвор с концентрация 1 mol/l най-силен окислител е йонът:

а) Ag^+ ; б) Cu^{2+} ; в) H^+ ; г) Zn^{2+} ; д) Mg^{2+} ?

10. В кое уравнение почерненият (**bold**) реагент е редуктор?



11. Кое от следните химични взаимодействия **НЯМА** да протече?

а) NaOH и HCl ;

в) K_2O и H_2O

д) CaCl_2 и Na_2CO_3 ?

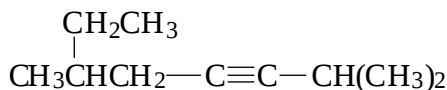
б) Zn и H_2SO_4 ;

г) NaCl и KNO_3 ;

12. Пламъкът се оцветява във виолетово от атоми на:

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

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



а) 2,6-диметил-3-октин;

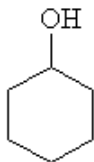
г) 3,7-диметил-5-октин;

б) 6-етил-2-метил-3-хептин;

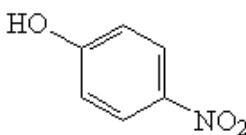
д) 2-етилпропилизопропилацетилен.

в) 2-етил-6-метил-4-хептин;

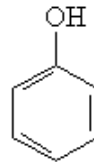
14. Редът на **НАРАСТВАЩА** киселинност за следните съединения е:



А



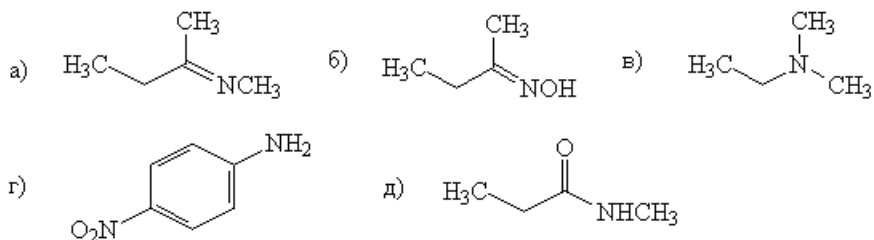
Б



В

а) $\text{Б} < \text{В} < \text{А}$; б) $\text{В} < \text{Б} < \text{А}$; в) $\text{А} < \text{В} < \text{Б}$; г) $\text{Б} < \text{А} < \text{В}$; д) $\text{В} < \text{А} < \text{Б}$.

15. Кое от посочените съединения е амид?



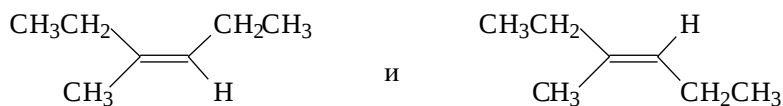
16. Кой е продуктът на хидрогениране на 1,2-диметилциклохексен?

- а) 1,2-диметил-1,2-циклохександиол;
 б) *цис*-1,2-диметилциклохексан;
 в) циклохексан;
 д) 2,3-диметилциклохексан.
 г) 1,2-диметил-1-циклохексанол;

17. Кое от следните съединения НЕ Е монозахарид?

- а) рибоза; б) глюкоза; в) фруктоза;
 г) захароза; д) 2-деоксирибоза.

18. Съединенията:

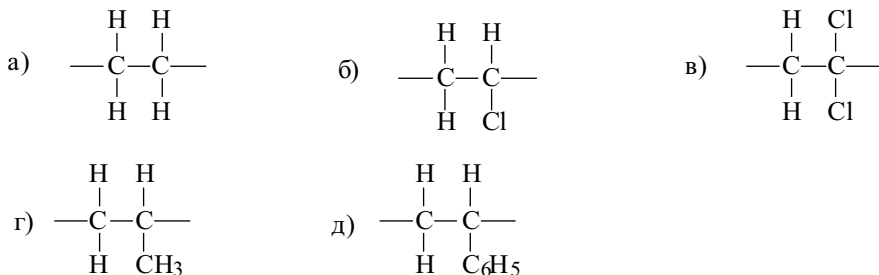


- са: а) енантиомери; в) верижни изомери; д) хомолози?
 б) геометрични изомери; г) позиционни изомери;

19. Продуктите на хидролиза на етилбензоат, проведена с воден разтвор на натриева основа, са:

- а) бензоена киселина и метанол; г) фенол и етанова киселина;
 б) етен и натриев бензоат; д) фенол и натриев етаноат.
 в) натриев бензоат и етанол;

20. Кое е елементарното звено на полимера полистирен?



ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1.

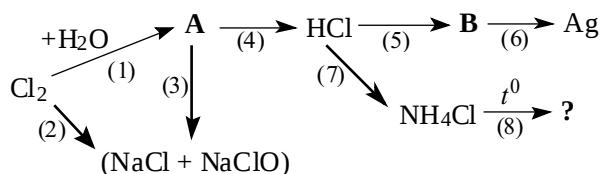
Хлорът е много активен неметал, който не се среща в свободно състояние.

1. Запишете електронната конфигурация на хлорен атом със съкратена електронна формула.

Хлор се получава при електролиза на водни разтвори на солите му.

2. Изразете с химично уравнение получаването на хлор от воден разтвор на натриев хлорид, като запишете само процеса, протичащ на съответния електрод. Кой е този електрод и какъв процес протича на него?

3. Изразете следните преходи с химични уравнения и наименувайте съединенията, които съдържат хлор; посочете при кои преходи протича окислително-редукционен процес, и определете окислителя и редуктора.



А е воден разтвор на смес от две вещества.

4. Как се нарича сместа А и за какво се използва?

Водният разтвор на сместа (NaCl + NaClO) се използва в бита.

5. Какво е търговското наименование на този разтвор и за какво се използва?

6. Преход (6) е в основата на процес с практическо приложение. Кой е този процес?

Смесени са равни обеми от два разтвора: единият на NH_4Cl , а другият на реактива, с който се извършва преход (2) или преход (3), като двата разтвора са с еднаква концентрация.

7. Изразете протичащия процес с химично уравнение и обяснете какъв химичен характер има полученият разтвор?

Задача 2.

Едни от най-използваните в практиката азотни торове са NaNO_3 , NH_4NO_3 и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Основна суровина за тяхното производство е амониакът.

Получаването на амониак от азотоводородна смес е обратим екзотермичен процес.

1. Изразете с химично уравнение този процес, отбележете условията, при които протича и напишете израза за равновесната константа K_c .

2. Обяснете как се променят равновесната концентрация на амониака и числената стойност на K_c , ако:

- а) се повиши температурата на реакционната смес;
 б) се повиши общото налягане над реакционната смес.

3. а) Посочете степените на окисление на азота в дадените по-горе негови соли.

б) Изразете със съкратена електронна формула електронната конфигурация на азотен атом в основно състояние и с енергетична диаграма — електронната конфигурация на валентния му слой.

4. Обяснете каква реакция имат водните разтвори на NaNO_3 и на NH_4NO_3 , като изразите протичащите процеси със съкратени йонни уравнения. Обяснете качествено как ще се промени реакцията на всеки от двата разтвора, ако се разрежи с вода.

Задача 3.

При реакциите на хидрогениране на всеки от трите изомерни пентена А, Б и В, проведени в присъствие на катализатор никел, се получава 2-метилбутан. Взаимодействието на А с хлор води до 3-метил-1,2-дихлоробутан, а при взаимодействието на Б с хлор се получава 2-метил-1,2-дихлоробутан.

1. Напишете структурните формули на съединенията А, Б и В, наименувайте ги по системата на IUPAC и изразете реакциите на хидрогенирането им.

2. Изразете взаимодействията на А, Б и В с хлор. Наименувайте продукта на взаимодействие на В с хлор по системата на IUPAC.

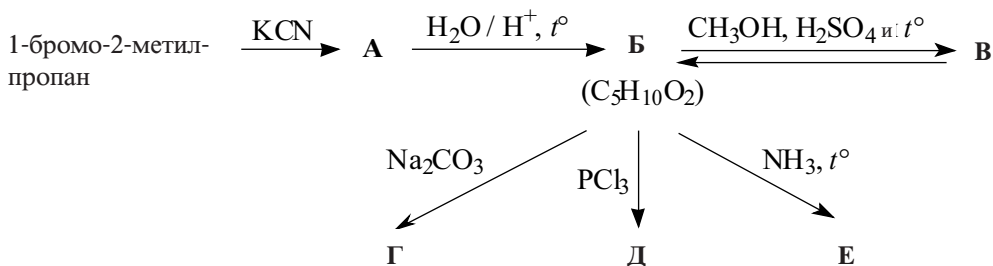
3. Какъв вид стереоизомери са възможни при 2-метил-1,2-дихлоробутан? Изразете ги със стереоформули.

4. Изразете взаимодействието на 3-метил-1,2-дихлоробутан с излишък от разтвор на калиева основа в етанол при нагряване. Наименувайте получения органичен продукт по системата на IUPAC.

5. Напишете уравнението за хидратацията на Б, като посочите условията, при които се извършва. Наименувайте получения продукт по системата на IUPAC.

Задача 4.

1-Бромо-2-метилпропанът може да се използва като изходно съединение за следните превръщания:



1. Напишете уравненията за тези взаимодействия. Наименувайте органичните съединения от А до Е по IUPAC.
2. Напишете уравнението, по което 1-бромо-2-метилпропанът участва в реакцията на Вюрц. Наименувайте получения органичен продукт по IUPAC.

2010' ENTRANCE EXAM IN CHEMISTRY AT „ST. KLIMENT OKHRIDSKI“ UNIVERSITY OF SOFIA

Abstract. 2010 entrance exam in chemistry at „St. Kliment Okhridski“ University of So-fia was held in two sessions: the first one was before the end of the school year (April 3). This does not reduce the number of candidates, but on the contrary – they were more than on the second test, which was held after the school year end (July 10). And despite the unusual time for the first test the score for it was no worse than on the second, held in much more exam time. There is not enough data for detailed comments on such result, but some reasonable assumptions about it are made. Tasks on the two exams in chemistry for Sofia University in 2010 are pre-sented. Correct answers and solutions can be found at the site of Sofia University „St. Kliment Okhridski“ Faculty of Chemistry <http://www.chem.uni-sofia.bg>.

✉ **Dr. G. Pekov, Dr. D. Tasheva, Dr. P. Tsanova,**
Assoc. Prof. Dr. H. Chanev, Assoc. Prof. Dr. E. Stanoeva
1 James Bouchier Blvd, 1164 Sofia, BULGARIA
E-mails: gpekov@chem.uni-sofia.bg
dtasheva@chem.uni-sofia.bg
nhpv@wmail.chem.uni-sofia.bg
hchanev@chem.uni-sofia.bg
estanoeva@chem.uni-sofia.bg