

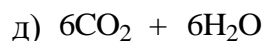
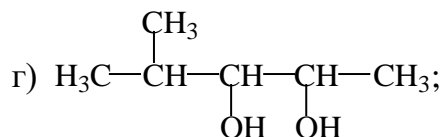
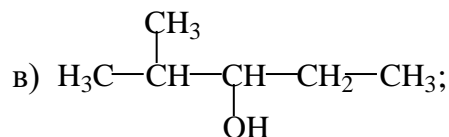
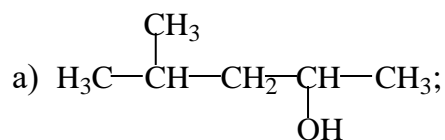
## ХИМИЯ II (14 юни 2014)

## ТЕСТ

- 1 На коя от следните частички електронната конфигурация е  $1s^2 2s^2 2p^6$ :  
а)  $Cl^-$ ; б) F; в) N; г)  $F^-$ ; д)  $S^{2-}$ ?
- 2 Най-висока стойност на йонизационна енергия в газова фаза имат атомите на:  
а) азот; г) въглерод;  
б) берилий; д) кислород?  
в) магнезий;
- 3 Коя от следните молекули е полярна?  
а)  $CO_2$ ; б)  $I_2$ ; в)  $CCl_4$ ; г)  $HCl$ ; д)  $CH_4$
- 4 В кое от следните химични съединения атомът на хлор е в най-ниска степен на окисление:  
а) амониев хлорид; г) хипохлориста киселина;  
б) натриев хлорат; д) хлор?  
в) калиев перхлорат;
- 5 Ако налягането над реакционната система се повиши двукратно, колко пъти ще се увеличи скоростта на едностадийната реакция  
$$2NO(g) + H_2(g) \rightarrow N_2O(g) + H_2O(g)?$$
  
а) 2 пъти; в) 8 пъти; д) няма да се измени.  
б) 4 пъти; г) 16 пъти;
- 6 Воден разтвор на сол има рН 7. Кое от следните твърдения е вярно?  
а) Това е сол на силна киселина и слаба основа.  
б) Това е сол на силна киселина и силна основа.  
в) Това е сол на слаба киселина и силна основа.  
г) Това може да бъде само сол на въглеродна киселина.  
д) Воден разтвор на сол не може да има рН 7.
- 7 За да започне кристализация на разтвореното вещество из един разтвор, този разтвор трябва да е:  
а) концентриран; в) ненаситен; д) преситен.  
б) разреден; г) наситен;

- 8 Коя от следните реакции **НЯМА** да протече:
- а)  $\text{SO}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow$ ;                      г)  $\text{HCl} + \text{NH}_3 \rightarrow$ ;  
 б)  $\text{AgNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow$ ;                      д)  $\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow ?$   
 в)  $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow$ ;
- 9 Кой от следните изрази е равновесната константа на процеса
- $$\text{AgCl}(m\theta) + 2\text{NH}_3(p-p) \rightleftharpoons [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+(p-p) + \text{Cl}^-(p-p)?$$
- а)  $\frac{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)c(\text{Cl}^-)}{c(\text{AgCl})c(2\text{NH}_3)}$ ;                      г)  $\frac{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)c(\text{Cl}^-)}{c^2(\text{NH}_3)}$ ;  
 б)  $\frac{c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)c(\text{Cl}^-)}{c(\text{AgCl})c^2(\text{NH}_3)}$ ;                      д)  $c([\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+)c(\text{Cl}^-)$   
 в)  $\frac{1}{c(\text{AgCl})c^2(\text{NH}_3)}$ ;
- 10 Какво участие може да има сяра(IV) в окислително-редукционни процеси?
- а) само като окислител;  
 б) само като редуктор;  
 в) като окислител или редуктор.  
 г) Сяра(IV) не участва в окислително-редукционни процеси.  
 д) Сяра(IV) не съществува.
- 11 В една чаша има воден разтвор на захароза с концентрация 10 g/L, а в друга – воден разтвор на оцетна киселина със същата концентрация. Кое от следните твърдения е **НЕВЯРНО**?
- а) Двата разтвора имат различно осмотично налягане.  
 б) Двата разтвора имат различно рН.  
 в) Двата разтвора замръзват при различна температура.  
 г) Двата разтвора кипят при различна температура.  
 д) Двата разтвора провеждат електрически ток.
- 12 В 500 mL воден разтвор се съдържат 6 g готварска сол и към него е добавен три пъти по-голям обем вода. Колко е концентрацията на солта в получения разтвор?
- а) 2 g/L;                      в) 4 g/L;                      д) 6 g/L.  
 б) 3 g/L;                      г) 5 g/L;

- 13 При взаимодействие на 4-метил-2-пентен с разреден воден разтвор на  $\text{KMnO}_4$  при стайна температура ( $20^\circ\text{C}$ ) се получава:



- 14 При взаимодействие на алкохоли и феноли с активни метали се получават:

а) етери;

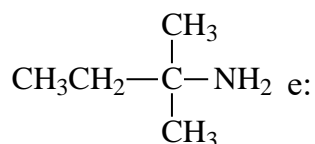
г) основи;

б) естери;

д) киселини.

в) соли;

- 15 Съединението



а) третичен амин;

г) кватернерна амониева сол;

б) вторичен амин;

д) амид.

в) първичен амин;

- 16 При хлорирането на метилбензен с хлор при облъчване със светлина, се получава:

а) бензилхлорид;

б) 4-хлоротолуен;

в) 2,4-дихлоротолуен;

г) 2,4,6-трихлоротолуен;

д) 1-метил-2-хлоробензен.

- 17 Междумолекулната дехидратация на метанол води до получаване на:

а) диметиллов етер;

г) метан;

б) диетиллов етер;

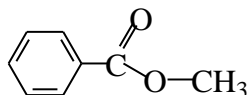
д) етен.

в) метанал;

18 При прегаряне на мазнините при пържене се получава съединението акролеин (пропенал). При взаимодействие на акролеин с излишък от водород, при катализатор никел, се получава:

- а) 1-пропанол; г) пропен;  
 б) пропан; д) пропанал.  
 в) 2-пропанол;

19 Правилното наименование по IUPAC на посоченото съединение е:



- а) етилбензоат; г) метилметаноат;  
 б) етилацетат; д) пропилбензоат.  
 в) метилбензоат;

20 Твърдите сапуни са:

- а) дълговерижни мастни карбоксилни киселини;  
 б) естери на висши мастни карбоксилни киселини с глицерола;  
 в) натриеви соли на висши мастни карбоксилни киселини;  
 г) амиди на висши мастни карбоксилни киселини;  
 д) анхидриди на висши мастни карбоксилни киселини.

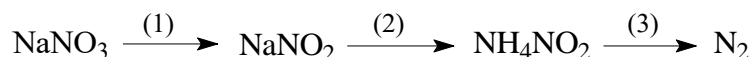
## ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

### Задача 1

Амоняк е едно от най-използваните съединения на азот.

- 1 а) Запишете с електронна формула електронната конфигурация на азотен атом.  
 б) В какво хибридно състояние и степен на окисление е азот в молекулата на амоняк?

Амоняк се синтезира от азот и водород, като азот може да се получи от натриев нитрат по схемата:



- 2 а) В коя степен на окисление е азотният атом в тези съединения?  
 б) Изразете трите прехода с изравнени химични уравнения, като тези, при които се извършва окислително-редукционен процес, изравните с метода на електронния баланс и посочите окислителя и редутора.

Пояснение: За преход (3) не се използва изолирано вещество  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ , а разтвор, съдържащ реакционните продукти от преход (2).

Натриев нитрат се среща в природата като минерал, чието основно приложение не е за получаване на азот.

3 а) Как се нарича този минерал и за какво главно се използва?

б) От какво се получава азотът за синтез на амоняк?

Водородът (за синтез на амоняк) може да се получи чрез конверсия на метан: метан взаимодейства с водна пара при висока температура и протича екзотермичен процес, който е обратен на получаването на метан от въглероден оксид и водород (воден газ).

4 Изразете конверсията на метан с изравнено химично уравнение, запишете равновесната константа. Отговорете и обяснете ще се променят ли равновесната константа (i) и добивът на водород (ii), ако:

а) се понижи температурата на равновесната система;

б) се повиши налягането над равновесната система.

5 Обяснете, като използвате и химично уравнение, какъв характер има воден разтвор на амоняк. Как ще го докажете (този характер) а) с виолетов лакмус; и б) с разтвор на фенолфталеин.

Амоняк може да се получи и при термично разлагане на амониев хлорид.

6 Изразете с химично уравнение термичното разлагане на амониев хлорид и посочете други процеси на термично разлагане (ако има такива) в тази задача.

7 Дайте определение на химичното понятие сол и запишете формулите на солите, споменати дотук в задачата.

Някои соли взаимодействат с вода, в резултат на което може да се получи утайка, но не винаги, докато винаги при такова взаимодействие се променя една основна химична характеристика на разтвора.

8 Как се нарича процесът на взаимодействие на сол с вода и за кои видове соли (въобще, а не само от задачата) е характерен той?

9 Кои от солите съдържащи азот (в тази задача) участват в такъв процес – отговорете като изразите процеса с изравнени химични уравнения, и обяснете какви промени настъпват в техните разтвори.

## **Задача 2**

Среброто съществува в природата като два изотопа, с масови числа 107 и 109.

1 Запишете със символи двата изотопа на сребро като отбележите заряда на ядрото и масовото число.

2 Определете броя на протоните, неутроните и електроните в атомите на всеки от двата изотопа.

Относителната атомна маса на сребро е 107.8682 (в предоставената ви Периодична таблица, тя е закръглена на 108).

3 Кое е вярното отношение за масовите части на двата изотопа –  $w_{107}$  и  $w_{109}$ ?

$$w_{107} > w_{109}; \quad w_{107} = w_{109}; \quad w_{107} < w_{109}.$$

Обяснете качествено избора си.

Сребърен хлорид е малко разтворима сол на сребро, при разтварянето на която се поглъща топлина. Когато проба от сребърен хлорид се залее с вода, се установява хетерогенно равновесие.

- 4 Изразете с химично уравнение това хетерогенно равновесие и запишете равновесната му константа. Оценете нейната стойност ( $>1$ ,  $<1$ ,  $= 1$ )?
- 5 Как се наричат правата и обратната реакция на този равновесен процес?
- 6 Какъв е полученият воден разтвор: ненаситен, наситен или преситен?
- 7 Как ще се промени равновесната константа (ще нарасне, ще намалее, няма да се промени), ако в равновесната хетерогенна система:
  - а) се добави разтвор на натриев хлорид;
  - б) се добави от солта сребърен хлорид;
  - в) се добави вода;
  - г) се повиши температурата?

Сребърният хлорид е светлочувствително вещество и под действие на светлина протича фотохимичен процес.

- 8 Изразете този процес с химично уравнение.

### **Задача 3**

Взаимодействието на бензен с 2-бромпропан в присъствие на безводен алуминиев хлорид води до получаването на монозаместения алкилбензен **A**, който има молекулна формула  $C_9H_{12}$ .

- 1 Изразете с химично уравнение получаването на **A** и го наменувайте по IUPAC.
- 2 Изразете взаимодействието на един мол от **A** с всеки от посочените реагенти и наменувайте получените органични продукти по IUPAC:
  - а) един мол бром в присъствие на катализатор железен трибромид;
  - б) смес от концентрирана азотна и концентрирана сярна киселина (нитрирна смес), взета в излишък;
  - в) излишък от водород в присъствие на катализатор платина при нагряване и повишено налягане.

Окислението на **A**, проведено с кислород в присъствие на катализатор, води до получаването на съединенията **B** ( $C_6H_6O$ ) и **B** ( $C_3H_6O$ ).

- 3 Напишете химичното уравнение за този процес и наменувайте продуктите **B** и **B** по IUPAC.
- 4 Изразете с химично уравнение взаимодействието на **B** с натриев хидроксид и на получения органичен продукт с етилбромид. Наменувайте полученото органично съединение по IUPAC.

### **Задача 4**

- 1 Изразете взаимодействието на D-глюкоза с всеки от следните реагенти. Определете вида на протичащите процеси.
  - а) разтвор на меден дихидроксид при нагряване;

- б) водород в присъствие на катализатор платина;
  - в) циановодород;
  - г) излишък от оцетен анхидрид.
- 2 Напишете цикличните форми на  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомерите на D-глюкоза и обяснете кои групи участват в образуването им.
  - 3 Кое е общото и кое е различното в състава и строежа на молекулите на нишестето и целулозата?
  - 4 При хидролиза на нишесте се получава дизахаридът D-малтоза. Като използвате циклични формули за D-глюкозните остатъци, напишете формулата на  $\alpha$ -изомера на D-малтозата. Ще реагира ли D-малтозата с разтвор на меден дихидроксид при нагряване? Обосновете отговора си.
  - 5 Разполагате с три водни разтвора: на D-глюкоза, на D-фруктоза и на нишесте. Кои качествени реакции можете да използвате, за да ги различите? Опишете кратко какви промени настъпват при взаимодействие на доказваните вещества със съответните реагенти.

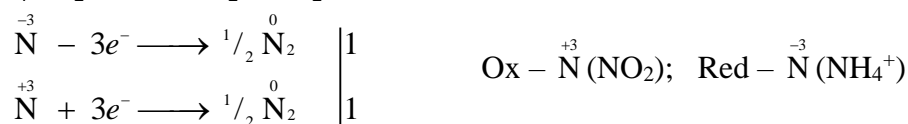
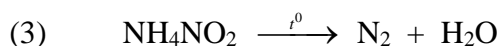
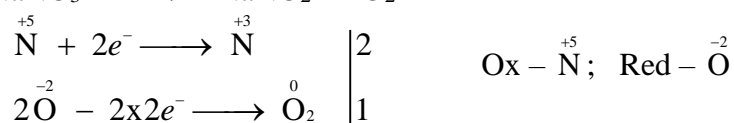
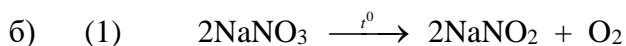
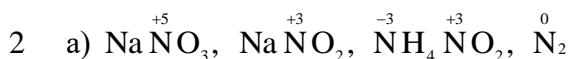
## ОТГОВОРИ И РЕШЕНИЯ

## ТЕСТ

1. г);	6. б);	11. д);	16. а),
2. а);	7. д);	12. б);	17. а),
3. г);	8. а);	13. г),	18. а),
4. а);	9. г);	14. в),	19. в),
5. в);	10. в);	15. в),	20. в).

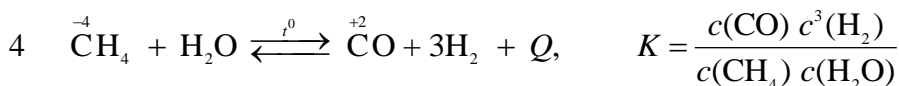
## ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

## Задача 1

б)  $sp^3$ -хибридно състояние; степен на окисление -3

3 а) Чилска селитра; използва се за производство на (азотни) минерални торове

б) Получава се от въздух, чрез дестилация.



(i) Равновесната константа:

а) ще нарасне, тъй като за да се компенсира външното въздействие (отнемането на топлина), ще протече процесът, при който се отделя топлина (правата реакция);

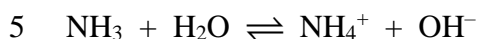
б) няма да се промени, защото  $K$  не зависи от налягането

(ii) Добивът на водород:

а) ще се увеличи, защото преимуществено протича правата реакция;



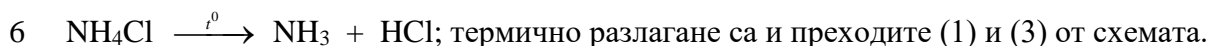
б) ще се понижи; за да се компенсира повишеното налягане преимуществено протича обратната реакция, при което намалява обемът на равновесната смес защото намалява количеството вещество (броят молекули)



Във воден разтвор на амоняк има (излишък от) свободни хидроксидни йони и затова разтворът има основен характер.

а) Виолетов лакмус, потопен в този разтвор, променя цвета си и става син.

б) При добавяне на разтвор на ф.ф. се появява характерно червено оцветяване.

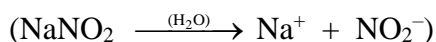


7 Сол е другият продукт, освен вода, който се получава при неутрализация (от взаимодействие на киселина с основа). Соли са:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_2$

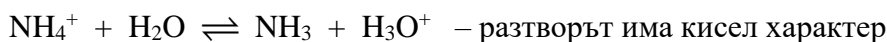
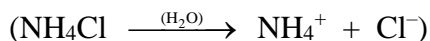
8 Процесът е хидролиза; той е характерен за соли на поне един слаб електролит – киселина или основа.

9 Хидролизират солите  $\text{NaNO}_2$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$  и  $\text{NH}_4\text{NO}_2$ .

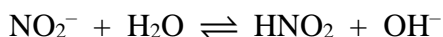
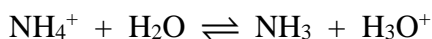
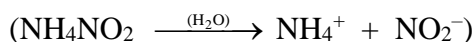
- $\text{NaNO}_2$  е сол на слабата азотиста киселина ( $\text{HNO}_2$ ) и хидролизира по уравнението:



- $\text{NH}_4\text{Cl}$  е сол на слабата основа амоняк ( $\text{NH}_3$ ) и хидролизира по уравнението:



- $\text{NH}_4\text{NO}_2$  е сол на слаба киселина ( $\text{HNO}_2$ ) и слаба основа ( $\text{NH}_3$ ); тя хидролизира по уравненията:



– характерът на разтвора зависи от съотношението между силата на двата (слаби) протолита/ електролита, като има характера на по-слабия/по-силния от тях.

## Задача 2

1  ${}^{107}_{47}\text{Ag}$  и  ${}^{109}_{47}\text{Ag}$ ; 47 – заряд на ядрото, брой на протони, атомен номер

2  ${}^{107}_{47}\text{Ag}$ :  $p - 47$ ,  $n - 107 - 47 = 60$ ,  $e - 47$ ;  ${}^{109}_{47}\text{Ag}$ :  $p - 47$ ,  $n - 109 - 47 = 62$ ,  $e - 47$

3  $w_{107} > w_{109}$ , защото  $A_r(\text{Ag}) < 108$ .

4  $\text{AgCl}_{(\text{тв})} \rightleftharpoons \text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$ ;  $K_s = [\text{Ag}^+][\text{Cl}^-]$ ;  $K_s < 1$

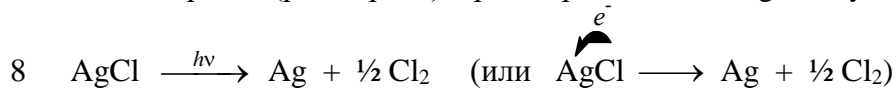
5 Правата реакция се нарича разтваряне, а обратната – кристализация.

6 Наситен.

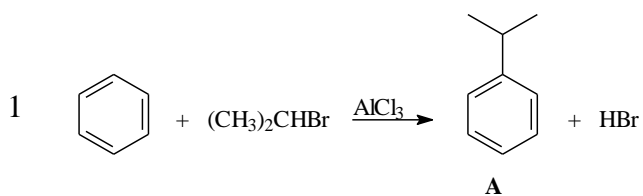
7 Равновесната константа:

а,б,в) няма да се промени, тъй като не зависи от концентрациите на участващите в процеса вещества;

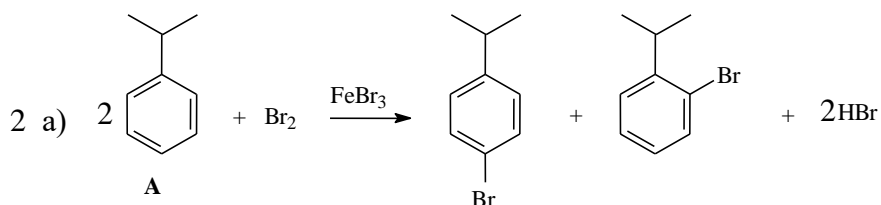
г) ще се увеличи, защото при повишаване на температурата протича ендотермичния процес (разтваряне) – разтворимостта на AgCl се увеличава.



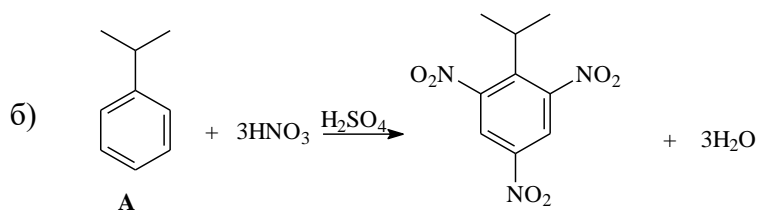
Задача 3



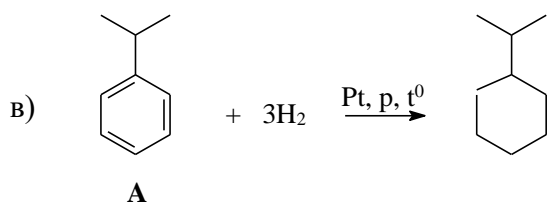
(изопропилбензен)



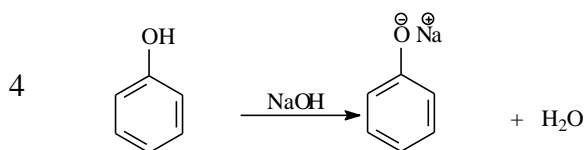
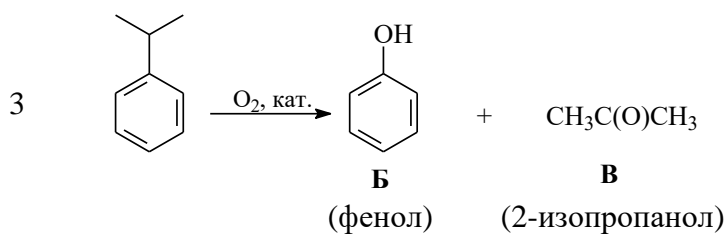
1-бromo-4-изопропилбензен и 1-бromo-2-изопропилбензен;

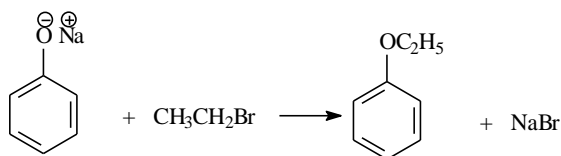


2-изопропил-1,3,5-тринитробензен;



Продуктът на реакцията е изопропилциклохексан

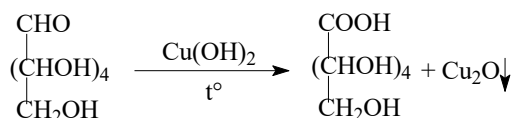




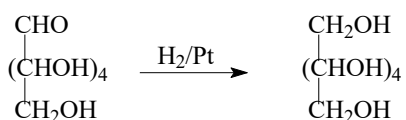
Полученото съединение е етилфенилов етер.

#### Задача 4

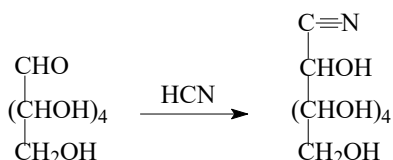
1. а) Протича реакция на окисление на алдехидната група до карбоксилна.



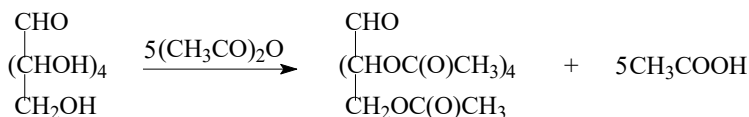
б) Протича реакция на редукция на карбонилната група (присъединяване).



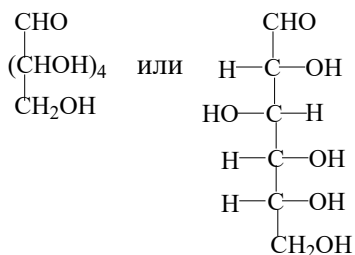
в) Протича реакция на присъединяване към карбонилната група



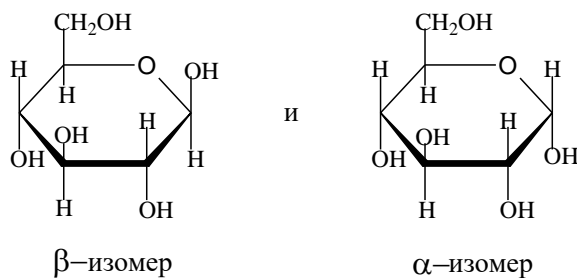
г) Протича реакция на заместване (О-ацилиране)



\*Глюкозата може да бъде изразена и с фишера проекционна формула.



2

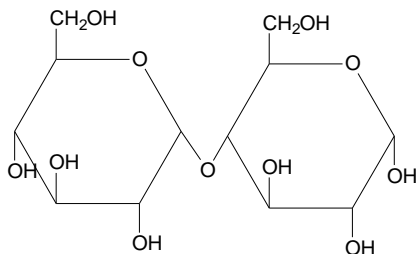


Образуването на цикличната структура става след взаимодействие на –ОН групата при 5-тия въглероден атом в молекулата на глюкозата с карбонилната група.

- 3 Нишесте: изградено е от D-глюкозни остатъци, свързани посредством  $\alpha$ -свързване; има два компонента: амилоза (линеен полимер) и амилопектин (разклонен полимер)

Целулоза: изградена е от D-глюкозни остатъци, свързани посредством  $\beta$ -свързване; линеен полимер

4



Да. D-малтозата ще реагира с разтвор на меден дихидроксид при нагряване, тъй като има свободна алдехидна група и ще се получи съответната киселина

- 5 *Глюкоза* – реагира с  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$  (обезцветява се),  $\text{Ag}_2\text{O}$  (сребърно огледало) и  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  при нагряване (червен  $\text{Cu}_2\text{O}$ )

*Фруктоза* – реагира с  $\text{Ag}_2\text{O}$ , но не реагира с  $\text{Br}_2/\text{H}_2\text{O}$  (бромна вода);

*Нишесте* – при взаимодействие с разтвор на йод се получава виолетово оцветяване.