

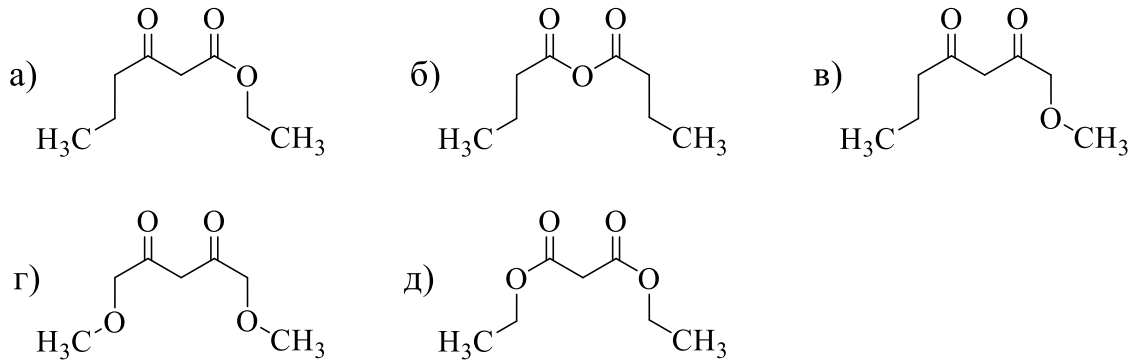
КОМПОНЕНТ 1

ЧАСТ I – ТЕСТ

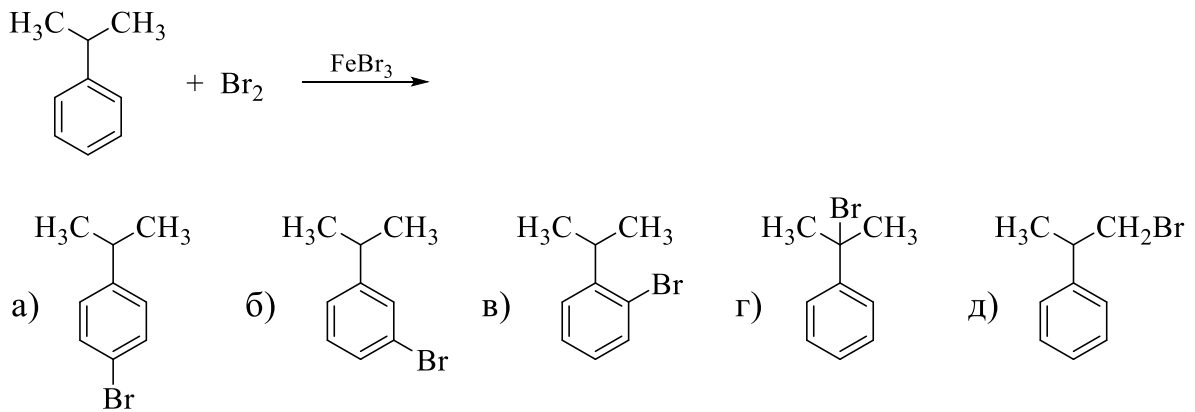
1. Определете поредния номер на химичния елемент, чийто двузаряден йон има електронна конфигурация $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$.
- а) 24 б) 26 в) 28 г) 30 д) 32
2. В коя молекула НЯМА атом в sp^3 хибридно състояние?
- а) H_2O б) H_2S в) CH_4 г) NH_3 д) C_3H_7OH
3. В кой ред елементите са подредени правилно по нарастване на йонизационната енергия (I_1) на техните атоми:
- а) $Ba < Sr < Ca < Mg$ б) $O < S < Se < Te$
в) $O < C < F < N$ г) $Na < K < Rb < Cs$
д) $P < S < Si < Al$
4. Колко грама (g) вода е необходимо да се добавят към 100 g разтвор на захар с масова част 30%, за да се получи разтвор с масова част на захарта 20%?
- а) 20 б) 30 в) 50 г) 75 д) 100
5. Как ще се промени стойността на равновесната константа, ако 3 пъти се повиши налягането над равновесната система $A_{(г)} + 2B_{(г)} \rightleftharpoons AB_{2(г)}$?
- а) няма да се промени
б) ще се понижи 3 пъти
в) ще се понижи 9 пъти
г) ще се увеличи 3 пъти
д) ще се увеличи 9 пъти
6. Кое въздействие НЯМА да доведе до повишаване на скоростта на образуване на серен триоксид?
- $$2 SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2 SO_{3(г)} + Q$$
- а) добавяне на O_2 б) повишаване на налягането
в) добавяне на SO_2 г) понижаване на температурата
д) добавяне на катализатор Pt

7. При коя от концентрациите на глюкоза във воден разтвор температурата на замръзване на съответния разтвор ще е най-ниска?
а) 0,05 mol/L б) 0,2 mol/L в) 0,5 mol/L г) 1 mol/L д) 2 mol/L
8. Водните разтвори на кои от веществата провеждат електричен ток?
а) N₂, NaOH, CaCl₂
б) CH₃COOH, Na₂SO₄, C₂H₅OH
в) HBr, NaCl, H₂SO₄
г) HCl, KOH, фруктоза
д) O₂, CH₃OH, захароза
9. В кое вещество сярата може да бъде и окислител и редутор?
а) H₂SO₄ б) H₂S в) K₂SO₄ г) SO₃ д) Na₂SO₃
10. В три епруветки се съдържат разтвори на HNO₃, NaBr и HBr. Какво е необходимо, за да ги разпознаете?
а) виолетов лакмус и разтвор на BaCl₂
б) виолетов лакмус и разтвор на AgNO₃
в) виолетов лакмус и спиртна лампа
г) спиртна лампа и разтвор на BaCl₂
д) разтвори на AgNO₃ и BaCl₂
11. Между коя двойка електролити в разтвор протича йонообменна реакция?
а) Na₂CO₃ и HCl
б) KCl и Na₂SO₄
в) K₂SO₄ и NaNO₃
г) CaCl₂ и KNO₃
д) Zn(NO₃)₂ и CuCl₂
12. С кои от газовете: 1) CO₂; 2) O₂; 3) SO₂; 4) NH₃; 5) H₂S; 6) CO; 7) HCN ще протече химично взаимодействие, при пропускането им през воден разтвор на NaOH?
а) 1, 2, 4, 6 б) 1, 3, 5, 7 в) 1, 4, 6, 7
г) 1, 2, 3, 5 д) 3, 5, 6, 7

13. Кое от съединенията е анхидрид?

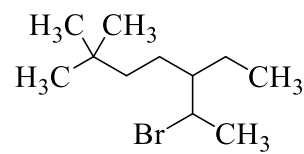


14. Кой е главният продукт на взаимодействието?

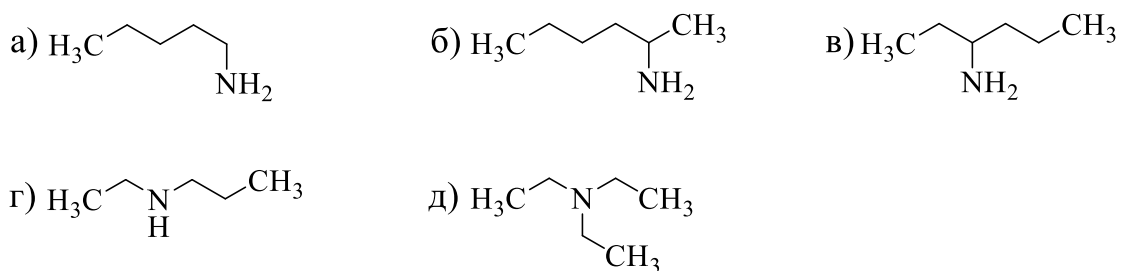


15. Кое е правилното наименование на съединението по IUPAC?

- а) 4-бромо-1-трет. бутил-3-етилпентан
 б) 3-(1-бромоетил)-1-трет. бутилпентан
 в) 1,1,1-триметил-5-бромо-4-етилхексан
 г) 2,2-диметил-5-(1-бромоетил)хептан
 д) 6-бромо-5-етил-2,2-диметилхептан



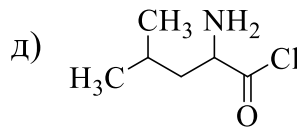
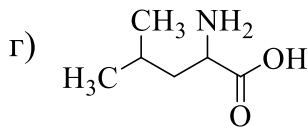
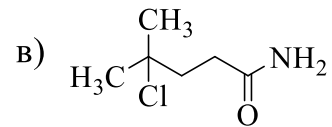
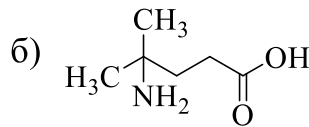
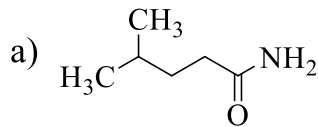
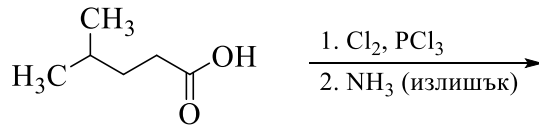
16. Коя от формулите е на вторичен амин?



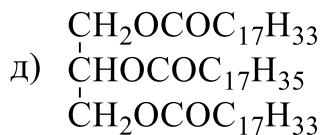
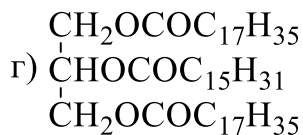
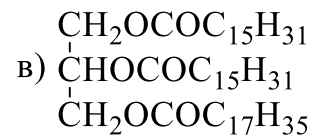
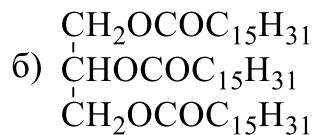
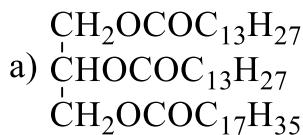
17. В структурата на кой от алканите се съдържат четири метилови групи?

- а) 2-метилпентан б) 3-етилпентан в) 3-етил-2-метилпентан
 г) 2,3,4-триметилпентан д) 2,2,3,4-тетраметилпентан

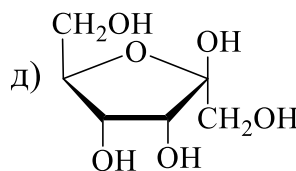
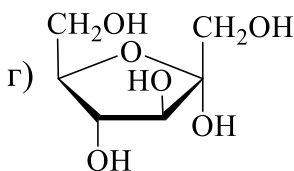
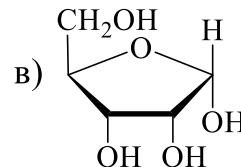
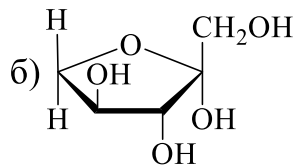
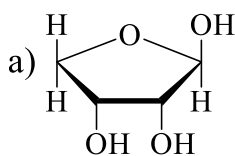
18. Кой е главният органичен продукт на следната последователност от реакции?



19. Кой от триглицеридите може да реагира с бром?



20. Кой от монозахаридите е представител на алдопентозите?



КОМПОНЕНТ 1

ЧАСТ II – ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1

Земната атмосфера е съставена главно от газовете **A** (78%) и **B** (21%). При взаимодействието им се образува газът **B**, който реагира с **B** до **Г**.

1. Означете молекулата на **A** с електронна формула (като използвате Люисови символи). Характеризирайте връзката в молекулата на **A** според нейната полярност и кратност. Каква е способността на **A** да участва в химични взаимодействия при обикновени условия? Обяснете накратко като използвате строежа на молекулата.
2. При какви условия в атмосферата е възможно взаимодействието между **A** и **B**?
3. Сравнете газовете **B** и **Г** по цвят и химични свойства. С кой екологичен проблем се свързва отделянето на **B** и **Г** в земната атмосфера?

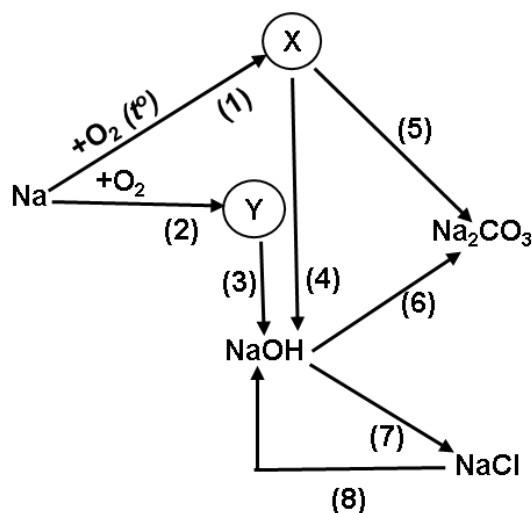
A може да взаимодейства с водород, при което се получава **Д**. Тази реакция е известна като синтез на Хабер. В промишлеността **Д** се превръща в **Ж** чрез три последователни етапа. **Ж** е киселина със силно окислително действие, чиято основна употреба е свързана с производство на торове, като най-голямо приложение има амониевата сол на **Ж**.

4. Изразете с химични уравнения промишления метод за получаване на **Ж** от **A**. Където е необходимо, запишете условията, при които протичат процесите.
5. При разтваряне на **E** във вода се получава само **Ж**. Изразете процеса с химично уравнение. Запишете наименованието на **E** и определете степените на окисление на елементите в молекулата му.
6. Запишете формулата и тривиалното наименование на амониевата сол на **Ж**. Изчислете масовата част на азота в това съединение и обяснете на какво се дължи употребата му като тор.

Задача 2

Натрият е един от най-разпространените в природата елементи, проявява висока активност и се среща само в свързано състояние. Негови химични съединения намират приложение в химичната, фармацевтичната,

козметичната и хранителната промишлености. Той е жизнено необходим за живите организми. Натриевите йони се съдържат най-вече в извънклетъчните разтвори (кръв, лимфа, стомашен сок). На схемата са представени някои характерни превръщания на натрий и неговите съединения.



1. Посочете една физиологична функция на натрия в живите организми.
2. Запишете химичните наименования и формули на сода за хляб, чилска селитра и белина. На какво се дължи избелващото действие на белината?
3. Запишете тривиалните наименования на NaOH и Na₂CO₃ и дайте пример за употребата на всяко от тях.
4. Как се променя цветът на пламъка, ако към него се поднесе натрий или негово съединение?
5. Изразете с химични уравнения, посочените на схемата, превръщания от (1) до (7).
 - 5.1 Наименувайте X и определете степента на окисление на кислорода в него.
 - 5.2 Определете вида на химичните реакции (3) и (5).
 - 5.3 Какво е практическото приложение на процес (5)?
 - 5.4 Определете в коя област (<7; >7; =7) е рН на водния разтвор на Na₂CO₃ с концентрация $c = 1 \text{ mol/L}$. Как ще се оцвети разтвор на фенолфталеин, прибавен към него?
6. Процес (8) е електрохимичен метод за промишлено получаване на NaOH. Изразете с изравнени химични уравнения полуреакциите, които протичат на двата електрода, ако те са разделени с полупропусклива мембрана. Под какво име е известен този метод в практиката?

Задача 3

Алкените **A**, **A1**, **A2** и **A3** имат молекулна формула C_5H_{10} и за тях е известно че:

- Съединението **A** освен sp^2 -хибридизираните, съдържа един вторичен и два първични въглеродни атома в sp^3 -хибридно състояние. То участва в превръщанията, представени на Схема 1;
- **A** и **A2** имат еднаква класификация на sp^3 -хибридните въглеродни атоми, но само при **A2** е възможна π -диастереомерия;
- **A2** и **A3** са позиционни изомери. **A3** участва в реакциите от Схема 2;
- Хидратацията на **A3** в кисела среда води до получаване на съединение **P**, което има два оптични изомера;

Количеството на съединение **П** в човешкия организъм се повишава при нарушен въглехидратен метаболизъм. Реакция с йод в присъствие на натриева основа служи за доказване както на съединение **П**, така и на **Т**. И в двата случая се отделя едно и също вещество – **У**.

1. Изразете с химични уравнения процеси (1)-(3) от Схема 1. Наименувайте **X** по IUPAC.

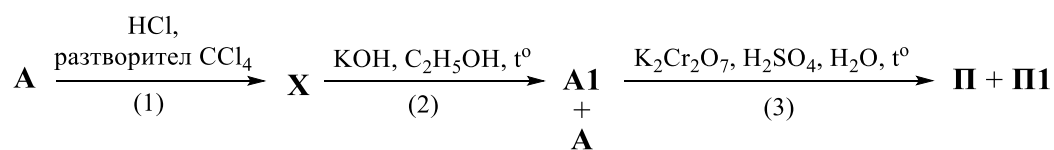


Схема 1

2. Напишете структурните формули на π -диастереомерите на **A2**.
3. Представете с химично уравнение хидратацията в кисела среда на **A3**. Изразете оптичните изомери на **P** с избрани от Вас стереоформули.
4. Запишете с химични уравнения процеси (4)-(6) от Схема 2. Определете типа на процес (6) и наименувайте съединение **C** по IUPAC.

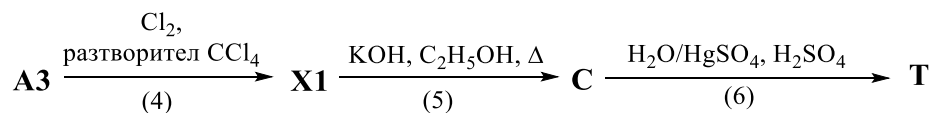
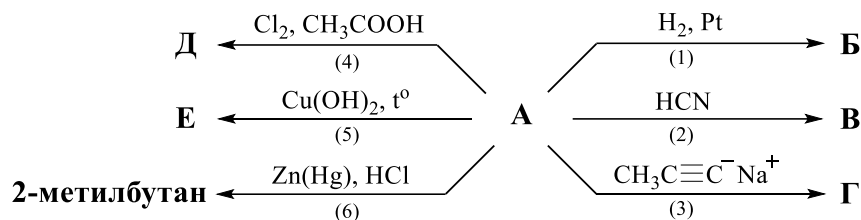


Схема 2

5. Представете двустадийна реакционна схема за получаване на съединение **C** от етин.
6. Как се нарича качествената реакция за откриване на **П** и **Т**? Напишете формулата на веществото **У**.
7. Съединения **П1** и **C** проявяват киселинни свойства. Кое от двете е по-силната киселина и кое се характеризира с по-висока стойност на pK_a ?

Задача 4

Алдехидите са клас органични съединения, които широко се използват в органичния синтез, поради голямата си реакционна способност. В структурата на алдехида **A** ($C_5H_{10}O$) има две метилови групи и няма асиметрични въглеродни атоми. **A** участва в реакциите от схемата.



- Изразете с химични уравнения процеси от (1) до (5) от схемата, като запишете съединенията, означени с букви, със структурни формули. Определете вида на протичащите процеси.
- Наименувайте **A**, **Б**, **В**, **Д** и **Е** по IUPAC.
- Определете колко от продуктите **Б-Е** съществуват под формата на енантиомерни двойки. (*запишете само числен отговор*)

Алдехидът **A** има изомерен кетон **K**, чиято въглеродна верига е същата, както в съединение **A**.

- Запишете кетона **K** със структурна формула и го наименувайте по IUPAC.
- Предложете алкохол, от който може да бъде получен кетонът **K**. Запишете реакцията с химично уравнение.
- Предложете два реагента, чрез които качествено може да различите **A** и **K**. Опишете наблюдаваните разлики при добавяне на реагентите към разтвори на **A** и **K**. Предложените реагенти трябва да са различни от описаните досега в задачата.