



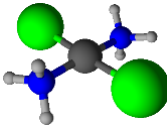
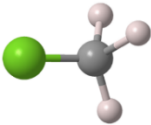
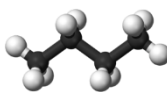
ВАРИАНТ I

ТЕСТ

1. Стойностите на първата йонизационна енергия на химичните елементи Li, Rb, F и I, дадени в произволен ред, са: 403 kJ/mol; 520 kJ/mol; 1009 kJ/mol и 1681 kJ/mol. В кой ред те са съотнесени правилно?

- а) Li: 403 kJ/mol; Rb: 520 kJ/mol; F: 1681 kJ/mol; I: 1009 kJ/mol
 б) Li: 520 kJ/mol; Rb: 403 kJ/mol; F: 1009 kJ/mol; I: 1681 kJ/mol
 в) Li: 520 kJ/mol; Rb: 403 kJ/mol; F: 1681 kJ/mol; I: 1009 kJ/mol
 г) Li: 1009 kJ/mol; Rb: 1681 kJ/mol; F: 520 kJ/mol; I: 403 kJ/mol
 д) Li: 1681 kJ/mol; Rb: 1009 kJ/mol; F: 403 kJ/mol; I: 520 kJ/mol

2. Коя от молекулите е полярна?

- а) CS_2  б) SF_6  в) $\text{trans-}[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ 
- г) CH_3Cl  д) $n\text{-C}_4\text{H}_{10}$ 

3. Кое твърдение е ГРЕШНО за молекула вода:

- а) полярна е
 б) има ъглова структура
 в) може да взаимодейства с друга молекула вода
 г) може да участва в образуване на водородни връзки
 д) съдържа два мола водородни и един мол кислородни атоми

4. В кое твърдо вещество има равен брой аниони и катиони?

- а) $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_4$ б) NH_4HCO_3 в) $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 г) $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ д) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

5. Коя от величините зависи от температурата:

- а) молна концентрация (mol/L) б) молалност (mol/kg)
 в) масова част (%) г) молна част (%)
 д) количество вещество (mol)

6. Кое ще доведе до повишаване на скоростната константа на реакцията между алуминий и йод?

- I. използване на повече алуминий в реакционната смес
- II. използване на повече йод в реакционната смес
- III. използване на алуминий на прах вместо фолио
- IV. повишаване на температурата
- V. добавяне на катализатор

- а) само I и II б) само III и IV в) само IV и V
г) само III, IV и V д) само II, III и IV

7. Изразът $K = \frac{c^2(A)c(B)}{c(D)}$ изразява равновесната константа на реакцията:

- а) $D_{(тв)} \rightleftharpoons 2 A_{(р-р)} + B_{(р-р)}$ б) $2 A_{(р-р)} + B_{(р-р)} \rightleftharpoons D_{(тв)}$
в) $C_{(тв.)} + D_{(р-р)} \rightleftharpoons 2 A_{(р-р)} + B_{(р-р)}$ г) $2 A_{(р-р)} + B_{(р-р)} \rightleftharpoons C_{(тв.)} + D_{(р-р)}$
д) $C_{(р-р)} + D_{(р-р)} \rightleftharpoons 2 A_{(р-р)} + B_{(р-р)}$

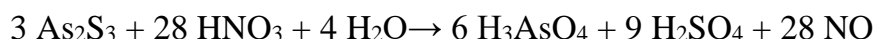
8. Към разтвор, съдържащ 130 g вода и 40 g NaCl, са добавени още 30 g вода. Колко е масовата част на NaCl в новия разтвор?

- а) 10,0 % б) 20,0 % в) 23,5 % г) 25,0 % д) 30,8 %

9. Кое твърдение за силните електролити НЕ е вярно?

- а) Те са вещества с йонна връзка или силно полярна ковалентна връзка, в която участва H-атом.
- б) Электропроводимостта на водните им разтвори е много по-висока от тази на водата.
- в) Степента на електролитна дисоциация в техни водни разтвори може да се повиши повече от десет пъти чрез разреждане.
- г) Водните им разтвори имат значително по-високо осмотично налягане от тези на неелектролити със същата молна концентрация.
- д) Повишаване на концентрацията им във воден разтвор води до повишаване на температурата на кипене и понижаване на температурата на замръзване на разтвора.

10. В процеса, изразен с уравнението



се окисляват атомите на:

- а) само As б) само S в) само N
г) As и S д) S и N

11. В коя комбинация и трите соли във воден разтвор променят по еднакъв начин цвета на виолетов лакмус?

- а) CH_3COONa ; KCl ; NH_4NO_3 б) HCOOK ; NH_4Cl ; K_2HPO_4
 в) CuSO_4 ; FeCl_3 ; NaHCO_3 г) CH_3COONa ; Na_2S ; Na_2CO_3
 д) Na_2S ; NaCl ; Na_2SO_4

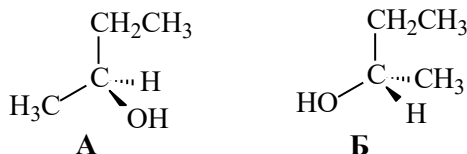
12. С нарастване на поредния номер на елемента, киселинните свойства на съединенията N_2O_3 , P_2O_3 , As_2O_3 , Sb_2O_3 , Bi_2O_3

- а) отслабват б) се засилват
 в) не се променят г) първо се засилват, после отслабват
 д) първо отслабват, после се засилват

13. Кой е въглеводородът с разклонена въглеродна верига?

- а) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$ б) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ в) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$
 г) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \end{array}$ д) $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ | \\ \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2 \end{array}$

14. Съединенията **А** и **Б** са:



- а) идентични структури б) позиционни изомери
 в) σ -диастереоизомери г) тавтомери
 д) енантиомери

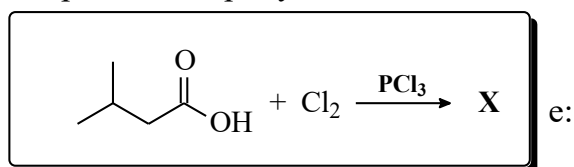
15. В кое от съединенията всички въглеродни атоми са в sp^2 -хибридно състояние?

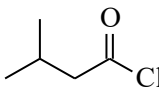
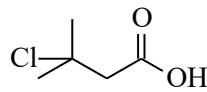
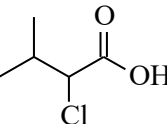
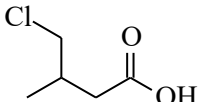
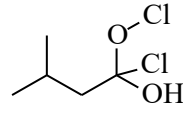
- а) $\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$ б) $\begin{array}{c} \text{O}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{O}=\text{C} \\ | \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ в)
- г) д)

16. Верижно-радикаловото халогениране на алканите протича под действието на:

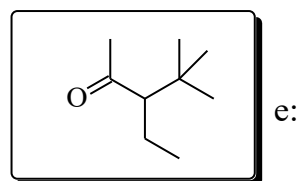
- а) HgSO_4 б) FeCl_3
 в) разсеяна слънчева светлина г) концентрирана сярна киселина
 д) катализатор никел

17. Основният органичен продукт X на взаимодействието



- а)  б)  в) 
- г)  д) 

18. Правилното наименование по IUPAC на съединението



- а) 3-(*трет*-бутил)пентан-2-он
 б) 3-(*трет*-бутил)-4-метилбутан-2-он
 в) 3-етил-4,4-диметилпентан-2-он
 г) 3-етил-3-(*трет*-бутил)пропан-2-он
 д) 3-етил-2,2-диметилпентан-4-он.

19. Хидролизата на етилфенилетаноат (етилфенилацетат), в кисела среда при нагряване, води до получаването на:

- а) етилфенол и етанова киселина б) етанол и фенилетанова киселина
 в) фенилетанол и етанова киселина г) фенол и етанова киселина
 д) етанол и бензоена киселина.

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

Желязото е познато на човечеството повече от 3 хилядолетия. И до днес то е най-използваният метал. Добива се от руди, голяма част от които представляват оксиди на желязото.

1. Напишете химичните формули на всички оксиди на желязото, които познавате. В коя/кои степени на окисление е желязото в тях?
2. Напишете със съкратена електронна формула електронната конфигурация на атом желязо и на йона на желязо във висшия му оксид (оксида, в който то е във висшата си степен на окисление).

Алуминотермията е метод за получаване на метали. Смес от висшия оксид на желязо и излишък от Al се нарича термитна смес и се използва за заваряване на релси, тръби и други железни предмети.

3. Изразете с изравнено термохимично уравнение реакцията, която протича между висшия оксид на желязо и Al, при стандартни условия (1 bar, 25 °C).
4. Изчислете топлинния ефект на реакцията при стандартни условия, ако знаете, че стандартните топлини на образуване на висшия оксид на желязото в твърдо състояние и на $Al_2O_{3(ТВ)}$ са съответно +822 kJ/mol и +1669 kJ/mol. Въз основа на това определете дали реакцията е екзотермична или ендотермична.
5. Колко топлина (в kJ) се отделя при използване на термитна смес, съдържаща 15,96 g от висшия оксид на желязото и излишък от Al?

Две от солите на желязо намират широко приложение в практиката: зелен камък (железен(II) сулфат хептахидрат) и Морова сол (двойна сол, диамониев железен(II) бис(сулфат) хексахидрат)*.

* Представката бис е друга форма на представката ди-

6. Напишете химичните формули на зелен камък и Морова сол. Определете в коя област (<7 ; >7 ; $\cong 7$; $=7$) е рН на водния разтвор на зелен камък. Обяснете накратко отговора си и напишете съкратено йонно уравнение на процеса, който обуславя рН на разтвора.
7. Може ли да различите два разтвора, съдържащи съответно зелен камък и Морова сол, ако към тях се добави разтвор на:
 - а) натриева основа;
 - б) бариев хлорид?

За всеки от двата случая, напишете със съкратени йонни уравнения протичащите реакции и обяснете накратко отговора си.

Задача 2

Сярната киселина е най-използваната в практиката киселина на елемента сяра. При всички методи за производството ѝ се минава през газ **A**, като в един от етапите на производството ѝ се използва катализатор. Газът **A** често се използва като консервант за вино и сушени плодове.

1. Кой е газът **A**? Запишете химичните уравнения на поне две окислително-редукционни реакции, при които се получава **A**. Запишете уравненията и на процесите, водещи до образуване на сярна киселина от **A**.
2. Кой е етапът, в който се използва катализатор? Обяснете защо е необходим катализатор, като знаете, че съответната реакция е екзотермична.

Сярната киселина се използва при производството на фосфорна киселина и фосфатни торове. Като изходно вещество често се използва флуорапатит – пентакалциев флуорид трис(фосфат)*, а един от страничните продукти е гипс.

** Представката трис е друга форма на представката три-.*

3. Напишете химичната формула на флуорапатит и на гипс. Изразете с химично уравнение реакцията на получаване на фосфорна киселина от флуорапатит и сярна киселина.

Концентрирана сярна киселина може да се използва и при получаването на водороден хлорид от калиев или натриев хлорид.

4. Напишете уравнението на реакцията с калиев хлорид, като знаете, че единият от продуктите е кисела сол.

Ако вместо калиев хлорид се използва калиев йодид, единият от продуктите на реакцията е тъмновиолетово, почти черно, твърдо вещество **B**. Отделя се и газ **B** с неприятна миризма, даващ черна утайка при пропускане през разтвор на оловен нитрат. Образува се и същата сол като при реакцията с калиев хлорид.

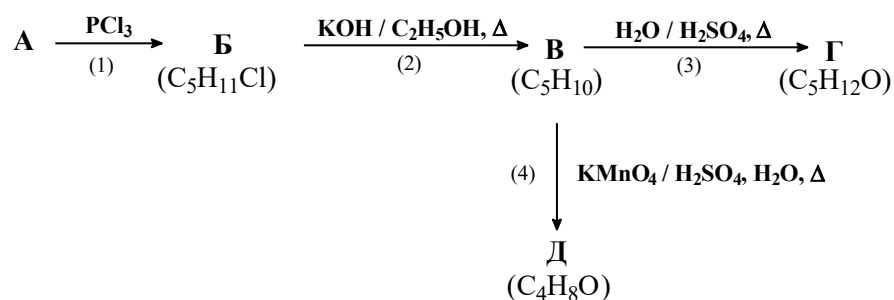
5. Кои са веществата **B** и **B**? Напишете химичното уравнение на реакцията с калиев йодид и го изравнете по метода на електронния баланс.

Задача 3

За съединението **A** ($C_5H_{12}O$) е известно, че съдържа един стереогенен център, не взаимодейства с натриева основа, но реагира с метален натрий. **A** взаимодейства с калиев дихромат в присъствие на H_2SO_4 , при което се получава 2-метилбутанова киселина.

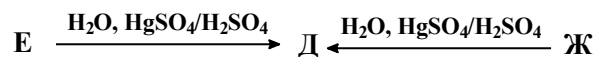
1. Напишете структурната формула на **A** и го наменувайте по IUPAC. Напишете уравнението на взаимодействието на **A** с дихромата, като означите условията. Какъв е видът на протичащия процес? Като използвате клиновидни формули изразете структурата на пространствените изомери на **A**. Какъв вид изомери са те?

Съединението **A** участва в следните превръщания:

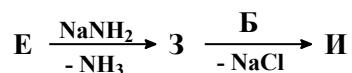


2. Изразете с химични уравнения протичащите реакции от (1) до (4) и определете вида на процесите (1), (2) и (3). Наменувайте съединенията **B**, **B** и **D** по IUPAC.

Съединение **D** може да бъде получено от алкините **E** и **Ж** по реакцията на Кучеров:



От алкина **E** може да се получи алкин **И** по схемата:



3. Напишете структурните формули на **E**, **Ж**, **З** и **И**. Наменувайте съединението **И** по IUPAC.

Задача 4

В присъствие на киселини или под действие на ензима инвертаза, дизахаридът захароза (обикновена захар) хидролизира до D-глюкоза и D-фруктоза.

- 1 Като използвате Фишерови проекционни формули, напишете ацикличните форми на D-глюкоза и D-фруктоза. Класифицирайте монозахаридите според вида на карбонилната им група и според броя на въглеродните атоми.
- 2 Като използвате формули на Хауърд, напишете цикличните форми на α -D-глюкоза и β -D-фруктоза. Обяснете кои групи участват в образуването им. Напишете структурната формула на захарозата, като имате предвид, че в образуването ѝ участват β -изомерът на D-фруктозата и α -изомерът на D-глюкозата. Свързването им се осъществява при взаимодействието на гликозидните хидроксилни групи на двата монозахарида.
- 3 Като използвате ацикличната форма на монозахарида, изразете взаимодействието на D-фруктоза с:
 - а) циановодород;
 - б) водород в присъствие на катализатор Pt.

Напишете уравненията на процесите, като вземете предвид, че в хода и на двете взаимодействия се формира нов стереогенен център (получава се смес от пространствени изомери). Определете вида на процеса а).

- 4 Като използвате цикличната форма на монозахарида, изразете взаимодействието на D-фруктозата (α - или β -изомер) с излишък от оцетен анхидрид. Напишете уравнението на реакцията, като използвате формули на Хауърд.
- 5 Като използвате ацикличната форма на монозахарида, изразете взаимодействието на D-глюкоза с амонячен разтвор на Ag_2O и с конц. HNO_3 . Определете вида на процесите.
- 6 Разполагате с три епруветки с водни разтвори съответно на D-глюкоза, D-фруктоза и захароза. Предложете две качествени реакции, с които ще ги различите. Опишете кратко проведения експеримент и запишете какви промени очаквате да настъпят.
7. Кои са растенията с най-високо съдържание на захароза, от които тя се извлича и рафинира за консумация от човека?