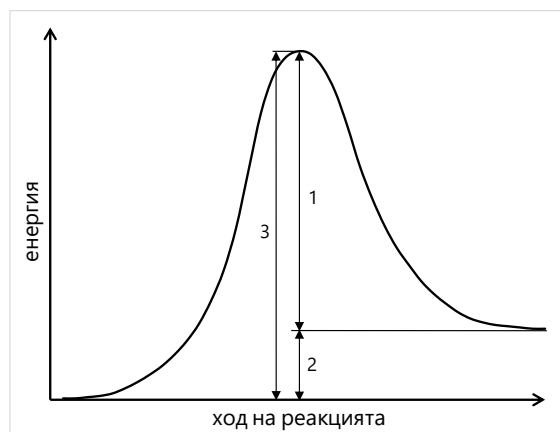


ВАРИАНТ I

ТЕСТ

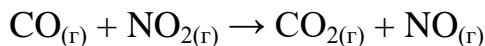
- 1 Коя комбинация от квантови числа НЕ е възможна?
 а) $n = 4, l = 3, m = -3$ б) $n = 4, l = 2, m = -2$ в) $n = 3, l = 1, m = 1$
 г) $n = 2, l = 2, m = -1$ д) $n = 1, l = 0, m = 0$
- 2 Елементът Е от Периодичната таблица (ПТ) образува йон E^{3+} , който има електронна конфигурация [Благороден газ]($n-1$) d^3 . От коя група (подгрупа) на ПТ е елементът Е?
 а) 3 (ШБ) б) 6 (VIБ) в) 7 (VIIБ)
 г) 13 (ША) д) 16 (VIA)
- 3 Как се изменят дължината и здравината на химичната връзка в съединенията, подредени в последователността: HF, HCl, HBr, HI?
 а) Дължината и здравината нарастват.
 б) Дължината и здравината намаляват.
 в) Дължината намалява, а здравината нараства.
 г) Дължината нараства, здравината намалява.
 д) Няма зависимост между дължината на химичната връзка и нейната здравина.
- 4 Общата формула на водородните съединения на елементите от 15 (VA) група на Периодичната таблица е:
 а) HE б) H₂E в) E₃H
 г) HE₂ д) EH₃
- 5 На графиката са показани енергетичните промени в хода на обратима химична реакция. Коя комбинация от твърдения за нея НЕ е вярна?
 а) Правата реакция е ендотермична, а активиращата ѝ енергия е означена с 3.
 б) Правата реакция е ендотермична, а топлинният ѝ ефект е означен с 2.
 в) Правата реакция е екзотермична, а топлинният ѝ ефект е означен с 2.
 г) Обратната реакция е екзотермична, а активиращата ѝ енергия е означена с 1.
 д) Обратната реакция е екзотермична, а топлинният ѝ ефект е означен с 2.



- 6 Скоростта на една хомогенна реакция може да се изрази по отношение на всяко от участващите в нея вещества. Кое от равенствата е вярно за хомогенната реакция $2 A + B \longrightarrow 2 C$?

а) $v(A) = v(C)$ б) $2 v(A) = v(C)$ в) $v(A) = 2 v(C)$
 г) $v(A) = v(B)$ д) $2 v(A) = v(B)$

- 7 Кинетичното уравнение на химичната реакция



има следния вид: $v = k \cdot c^2(\text{NO}_2)$.

Колко пъти ще се повиши скоростта на тази химична реакция, ако концентрацията на CO се повиши 2 пъти, а концентрацията на NO₂ се повиши 3 пъти?

а) 2 пъти б) 3 пъти в) 6 пъти
 г) 9 пъти д) 18 пъти

- 8 Кой от следните изрази е равновесната константа K_c на процеса



а) $\frac{c(\text{CO}_2) c(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4) c(\text{H}_2\text{O})}$ б) $\frac{c(\text{CH}_4) c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) c^4(\text{H}_2)}$
 в) $\frac{c(\text{CH}_4) 2 c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) 2 c(\text{H}_2)}$ г) $\frac{c(\text{CH}_4) + c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) + c^4(\text{H}_2)}$ д) $\frac{c(\text{CH}_4) + 2c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) + 4c(\text{H}_2)}$

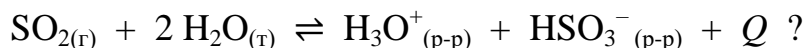
- 9 Коя от киселините може да се получи при взаимодействие с вода на два различни оксиди?

а) H₂SO₄ б) H₂SO₃ в) H₂CO₃
 г) H₂SiO₃ д) HNO₃

- 10 Кой от предложените разтвори има най-ниска стойност на рН?

а) 0,1 mol/L AlCl₃ б) 0,1 mol/L KCl в) 0,1 mol/L K₂SO₃
 г) 0,1 mol/L Al₂(SO₃)₃ д) 0,1 mol/L KNO₃

- 11 Кое твърдение НЕ е вярно за намиращата се в състояние на химично равновесие система



а) При повишаване на температурата равновесието се измества наляво.
 б) При добавяне на солна киселина ще протече обратната реакция.
 в) Равновесието не се влияе от общото налягане над системата.
 г) При понижаване на парциалното налягане на SO₂ ще протече обратната реакция.
 д) При добавяне на солна киселина в разтвора разтворимостта на SO₂ се понижава.

12. В кой ред двете вещества ще взаимодействат във воден разтвор?

- а) KNO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ б) NaCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 в) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ г) KCl и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ д) K_2CO_3 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$

13. Хидрогенирането на 2-пентанон е реакция на:

- а) присъединяване б) изомеризация
 в) нуклеофилно заместване г) елиминиране
 д) електрофилно заместване

14. В коя от изброените двойки, участващите съединения са геометрични изомери?

- а) (*Z*)-2-хексен и (*E*)-3-хексен
 б) 1,2-диметилбензен и 1,4-диметилбензен
 в) 2-пентин и 3-пентин
 г) 2,3-диметилхексан и 3,4-диметилхексан
 д) (*E*)-3-хексен и (*Z*)-3-хексен

15. Главната верига на кой въглеводород е с най-много разклонения?

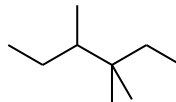
- а) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \end{array}$ б) $\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_3 \quad \text{CH}_3 \\ | \quad | \quad | \\ \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2 \end{array}$
 в) $\begin{array}{c}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

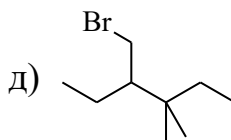
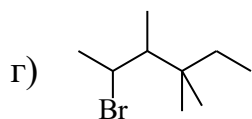
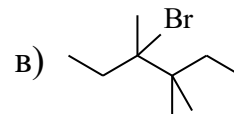
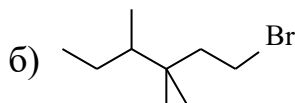
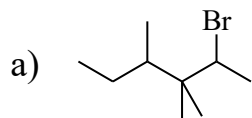
16. Кой от следните въглехидрати е изграден само от β -глюкозни остатъци?

- а) захароза б) фруктоза
 в) нишесте г) инвертна захар
 д) целулоза

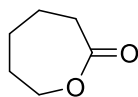
17. Кой от изобразените изомерни алкохоли е третичен?

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

18. Основният продукт на монобромране на  е:



19. За производството на полимери със специално предназначение, като например резорбиращи се хирургични конци, се използва органичното съединение капролактон.



Капролактон

Капролактонът е:

а) цикличен естер

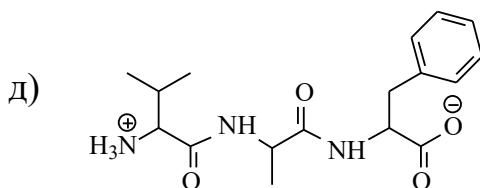
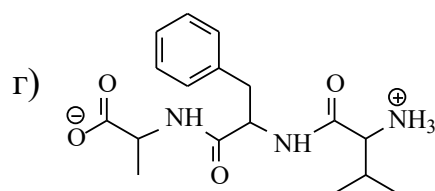
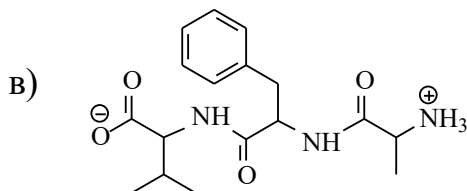
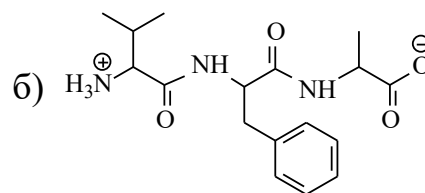
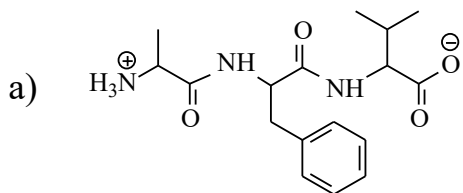
б) цикличен етер

в) цикличен кетон

г) цикличен диол

д) циклична карбоксилна киселина

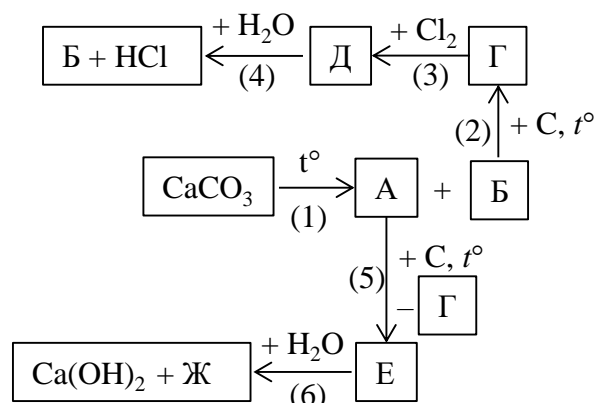
20. Аминокиселините аланин (2-аминопропанова киселина), фенилаланин (2-амино-3-фенилпропанова киселина) и валин (2-амино-3-метилбутанова киселина), свързани помежду си в този ред, образуват трипептида **аланилфенилаланилвалин**. Отбележете вярната формула на трипептида.



ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1

На схемата са представени химични превръщания на съединения на калций и въглерод.

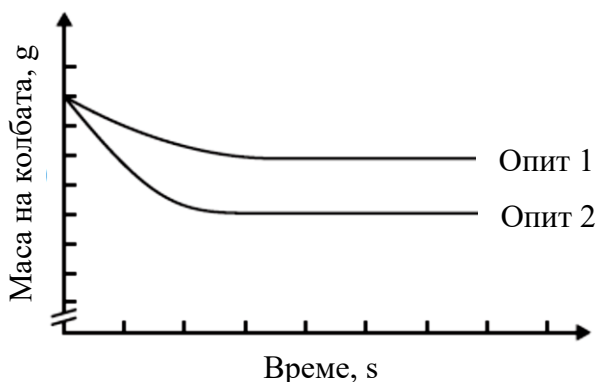


- 1 Запишете химичните уравнения на реакциите (1)–(6) от схемата. Запишете наименованията на съединенията А, Б, Г, Е и Ж. Структурата на съединението Д е като тази на въглеродна киселина, чиито ОН-групи са заместени с хлорни атоми. Съединението Ж е органично.
- 2 Към кои класове химични съединения принадлежат съединенията на калций в схемата?
- 3 Как се наричат в практиката: а) наситен разтвор на Ca(OH)_2 ; б) суспензия на Ca(OH)_2 ?

Реакциите (1) и (2) са обратими и при постоянни външни условия се установява състояние на равновесие.

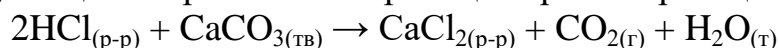
- 4 За реакция (1) запишете израз за равновесната константа K_c , а за реакция (2) - израз за равновесната константа K_p .

Ученик провежда два експеримента, в които изследва влиянието на различни фактори върху скоростта на реакцията между силна киселина и калциев карбонат (и в двата опита CaCO_3 е в голям излишък). В момента на смесване на реагиращите вещества в отворена колба ученикът измерва началната маса на колбата с нейното съдържание. След това измерва масата ѝ на всеки 30 секунди в хода на реакцията. Резултатите от двата експеримента ученикът изобразява графично на една и съща фигура, представена вдясно. По разликата в масите на колбата в началото и в края на реакцията, ученикът изчислява общото количество на отделения газ при всеки от експериментите.



Условията на двата експеримента са следните:

Опит 1: В колбата се смесват 100 mL солна киселина с молна концентрация 0,5 mol/L и 20 g калциев карбонат на парченца. Протича реакцията:

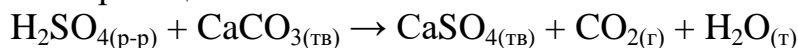


Опит 2: Ученикът променя едно от реакционните условия, запазва всички останали като в Опит 1, и повтаря експеримента.

5 Въз основа на представените на фигурата експериментални резултати, направете преценка каква промяна в условията е направил ученикът в **Опит 2**, като изберете един от отговорите, дадени в точки а), б) и в).

- а) Удвоява обема на солната киселина, която добавя в колбата;
- б) Използва 100 mL сярна киселина с молна концентрация 0,5 mol/L вместо 100 mL солна киселина с молна концентрация 0,5 mol/L.

Протича реакцията:



- в) Използва същата маса калциев карбонат, но го раздробява на прах.

Аргументирайте избора от вас верен отговор и обосновайте кратко защо останалите два отговора смятате за неверни.

Задача 2

Химичният елемент азот образува просто вещество, което съставя по-голямата част от атмосферата на Земята. Той образува и множество съединения в разнообразни степени на окисление.

- 1 Обяснете високото съдържание на азота в атмосферата със строежа на молекулата му и химическата му активност.
- 2 Напишете с химични формули три примера за соли, във всяка от които азотът е в различна степен на окисление от тази на азота в другите две соли. Отбележете степента на окисление на азота във всяка формула.

Азотът образува няколко оксида. Част от тях са киселинни.

- 3 Напишете формулите на киселинните оксиди на азота. За този от тях, в който азотът е с най-ниска молна част, напишете и уравнението на взаимодействието му с вода.
- 4 Кой/кои от киселинните оксиди на азота се среща/т в природата (както естествено, така и в резултат от човешка дейност)? Какво е неговото/тяхното въздействие върху околната среда?
- 5 Освен киселинните оксиди, азотът образува и други оксиди. Какви по свойства са те? Напишете химичните им формули.

Азотната киселина е важен продукт на всяка една развита химическа промишленост.

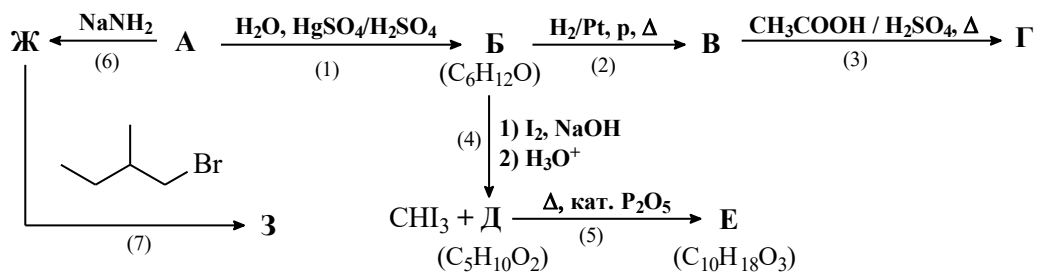
- 6 Кои съединения на азота са междинни при процеса на производство на азотна киселина, изхождайки от азот? Напишете химичните уравнения на процесите на превръщането им от едно в друго и получаването на азотна киселина.

Задача 3

За съединението **A** с молекулна формула C_6H_{10} е известно, че 1 mol от него присъединява 2 mol бромоводород, проявява слабокиселинни свойства и взаимодейства с диаминсребърен(І) хидроксид (амонячен разтвор на сребърен нитрат). При пълното хидрогениране на **A** в присъствие на никелов катализатор се получава 3-метилпентан.

1. Напишете структурната формула на **A** и го наменувайте по IUPAC. Изразете с химични уравнения взаимодействието на 1 mol **A** с 2 mol бромоводород и взаимодействието му с амонячен разтвор на сребърен нитрат (диаминсребърен(І) хидроксид).

Съединението **A** участва като изходно в следните преходи:



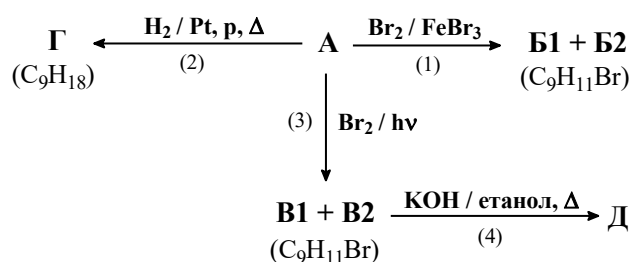
2. Изразете с химични уравнения преходите и наменувайте съединенията **Б**, **В**, **Д** и **З** по IUPAC. Определете вида на протичащите процеси (1), (2), (3), (5) и (7).
3. Отбележете със звездичка хиралния (асиметричен) атом в структурата на съединението **Б**. Напишете структурните формули на възможните пространствени изомери, като използвате клиновидни проекционни формули. Какъв вид пространствени изомери са те?

Задача 4

Взаимодействието на бензен с 2-бромпропан в присъствие на безводен алуминиев трихлорид води до получаване на монозаместения алкилбензен **A** с молекулна формула C_9H_{12} .

- 1 Изразете с химично уравнение получаването на **A** и го наименувайте по IUPAC. Определете вида на протичащия процес.

Алкилбензенът **A** участва като изходно съединение в следните превръщания:



Всички продукти, отразени на схемата, са органични съединения. В резултат на процес (3) се получава преимуществено (в най-голямо количество) продуктът **B1**.

- 2 Изразете с химични уравнения взаимодействията от схемата. В химичното уравнение на преход (4) използвайте **B1**. Определете вида на протичащите процеси (2), (3), и (4). Какви изомери са съединенията **B1** и **B2**?

Промишлен метод за получаване на съединението **E** (C_6H_6O) е окислението на **A**, проведено в присъствие на катализатор. В хода на процеса се получава и съединението **Ж** (C_3H_6O). За продукта **Ж** е известно, че присъединява циановодород, при което се получава цианхидрин с молекулна формула C_4H_7NO , който не съдържа асиметричен въглероден атом в структурата си.

- 3 Напишете химичното уравнение на този процес и наименувайте продуктите **E** и **Ж** по IUPAC. Изразете с химично уравнение получаването на цианхидрина на съединението **Ж**.
- 4 Изразете с химични уравнения взаимодействието на **E** с натриев хидроксид до органичния продукт **E1** и превръщането на **E1** при реакция с етилбромид в **E2**. Наименувайте продукта **E2** по IUPAC.