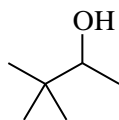
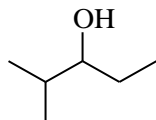


- 7 Как се променят степента на електролитната дисоциация α и дисоциационната константа K_D , ако към разтвор на циановодородна киселина се прибави азотна киселина?
- а) α и K_D нарастват
 б) α и K_D не се променят
 в) α намалява, а K_D не се променя
 г) α и K_D намаляват
 д) α нараства, а K_D намалява
- 8 За кой разтвор рН е над 7, ако е приготвен, като са смесени по 0,1 mol от следните двойки вещества:
- а) CH_3COOH и NaOH
 б) NaOH и H_2SO_4
 в) H_2SO_4 и $\text{Ca}(\text{OH})_2$
 г) NH_3 и HCl
 д) NaOH и HNO_3
- 9 В коя двойка веществата са неутрални оксиди?
- а) NO и N_2O_3
 б) P_2O_3 и NO_2
 в) CaO и CO_2
 г) N_2O и Cl_2O_7
 д) CO и NO
- 10 Водният разтвор на кое от съединенията има киселинен характер?
- а) K_2CO_3
 б) KCl
 в) Na_2SO_4
 г) NH_4Cl
 д) NaHCO_3
- 11 Воден разтвор съдържа Cu^{2+} и Pb^{2+} йони. Най-подходящият реагент за утаяване на един от двата йона от разтвора е:
- а) азотна киселина
 б) сярна киселина
 в) воден разтвор на натриев карбонат
 г) воден разтвор на сероводород
 д) воден разтвор на натриева основа
- 12 При коя от реакциите подчертаният (**bold**) реагент е окислител?
- а) $\underline{\text{H}_2} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2 \text{HCl}$
 б) $\underline{\text{Zn}} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2$
 в) $\text{Cu}^{2+} + 2\underline{\text{OH}^-} \longrightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$
 г) $2 \text{I}^- + 2\underline{\text{Fe}^{3+}} \longrightarrow \text{I}_2 + 2 \text{Fe}^{2+}$
 д) $\underline{\text{Ba}^{2+}} + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow \text{BaSO}_4$

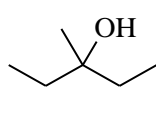
- 19 Кои от дадените по-долу изомери на съединението $C_6H_{14}O$ са третични алкохоли?



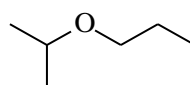
(А)



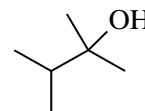
(Б)



(В)



(Г)



(Д)

а) **В** и **Г**в) **Б** и **Г**д) **А** и **В**б) **Б** и **Д**г) **В** и **Д**

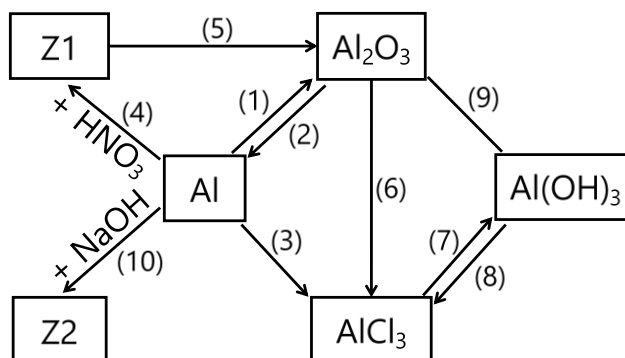
- 20 При хидролиза на $C_3H_5(OOCC_{15}H_{31})_3$ под действие на натриева основа се получават:

- а) $C_{15}H_{31}COOH$ и $C_3H_5(OH)_3$
 б) $C_{15}H_{31}COONa$ и $C_3H_5(ONa)_3$
 в) $C_{15}H_{31}COONa$ и $C_3H_5(OH)_3$
 г) $C_{15}H_{31}COOH$ и $C_3H_5(ONa)_3$
 д) $C_3H_5(ONO_2)_3$ и вода

ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1

Дадена е схема на химични превръщания на вещества, в състава на които участва елементът алуминий.



- 1 Запишете със съкратени електронни формули електронната конфигурация на алуминиев атом и на алуминиев йон.
- 2 Изразете превръщанията в реакционната схема с химични уравнения. Предложете два различни начина за протичане на превръщания (1) и (3), като в единия случай за превръщане (3) използвате същия реагент като при превръщане (6). Химичното уравнение на превръщане (4) изравнете чрез електронен баланс и определете полуреакцията на окисление и на редукция. Превръщане (9) протича само в една от посоките. Вие трябва да определите в коя. Обосновайте отговора.
- 3 При какви условия превръщане (4) няма да протече? Защо? Как се нарича този процес и какво е неговото практическо приложение?
- 4 Ако знаете, че топлинният ефект на реакция (6) е Q_6 и на реакция (3) е Q_3 (във варианта със същия реагент като при (6)), как можете да определите топлинния ефект на реакция (1), Q_1 ? Какви данни още е нужно да знаете? Напишете съответните термохимични уравнения и израз за определяне на Q_1 .

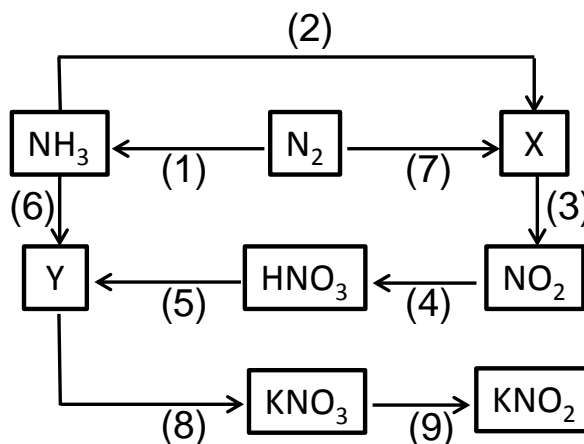
Приготвени са два водни разтвори с еднаква молална концентрация 0,5 mol/kg: на AlCl₃ (разтвор 1) и на глюкоза (разтвор 2).

- 5 При какви условия една течност започва да кипи?
- 6 Сравнете:
 - а) температурата на кипене на разтвор 1 с тази на разтвор 2 и на чиста вода;
 - б) парното налягане на водата над разтвор 1 с това над разтвор 2 и над чиста вода.
 Дайте обяснение чрез съответните закономерности, като напишете и изразите, чрез които се определят температурата на кипене на разтвор и парното налягане на разтворителя над разтвор.

Задача 2

В химичните превръщания на дадената схема участват вещества, в състава на които има азот. Превръщания (5) и (6) са различни йонообменни реакции.

1. Изразете с химични уравнения превръщанията от схемата, като определите кои са веществата X и Y и наименоватے всяко от съединенията в схемата.
2. Сравнете по химичен характер елемента азот с непосредствения му съсед в групата от Периодичната система.
3. Определете вида на химичните връзки (йонна, ковалентна полярна, ковалентна неполярна, σ -, π -) в съединението Y.



Амонякът е съединение на азота с важно практическо значение. Получава се от азот при превръщане (1), което е екзотермична реакция.

4. В какво хибридно състояние е азотът в молекулата на амоняка (валентният ъгъл е $\sim 107^\circ$)? Каква е пространствената форма на молекулата? Колко е степента на окисление на азот в амонячната молекула? Запишете химичната формула на друго съединение от схемата, в което участва азот в същата степен на окисление?
5. Напишете кинетичното уравнение на реакция (1) (превръщане (1) от схемата), като приемете, че реакцията не протича по сложен механизъм. Обяснете ще се промени ли (ще нарасне, ще намалее, няма да се промени) скоростта на реакцията, ако се повиши температурата на тази система? Коя количествена зависимост описва това влияние? Запишете математически израз за тази зависимост.

Веществата Y и KNO_3 от схемата се използват в практиката като азотни торове.

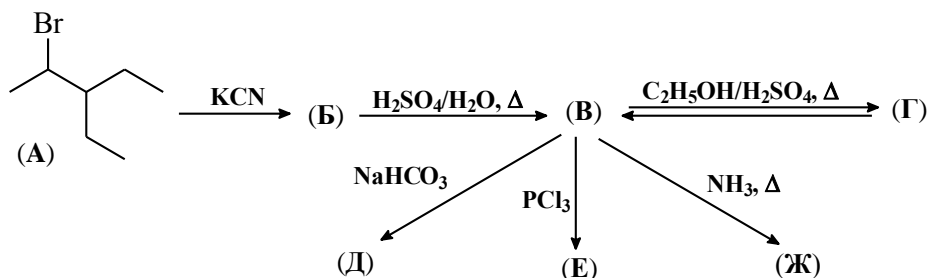
6. Кое от двете вещества е по-ефективен доставчик на азот в почвата? Обосновете отговора, като сравните двете съединения по масов процентен състав на азота в тях (без да изчислявате точни стойности).

Пригответни са три водни разтвори с еднаква молна концентрация 0,1 mol/L: разтвор на Y, разтвор на KNO_3 и разтвор на KNO_2 .

7. Определете в коя област (<7 ; >7 ; $\cong 7$; $=7$) е стойността на pH на всеки от трите разтвора. Обосновете отговора си, като запишете съкратени химични уравнения на процеса, който обуславя pH на всеки от разтворите.

Задача 3

Съединението **A** се използва като изходно в хода на следните превръщания:



- Съединенията от **A** до **Ж** са органични.

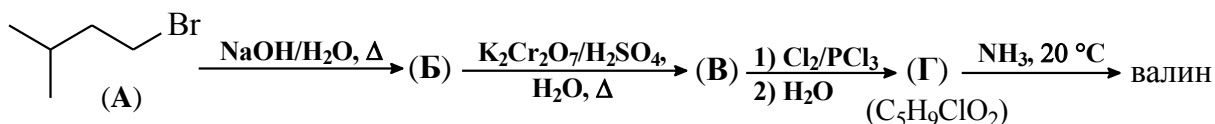
- 1 Запишете протичащите процеси с химични уравнения, като запишете и отделящите се неорганични съединения. Отбележете вида на процесите **A**→**B**, **B**→**B**, **B**→**Г** и **B**→**Е**.
- 2 Наименувайте **A**, **B**, **B** и **Г** по IUPAC.

Бромирането на 3-етилпентан при облъчване с ултравиолетова светлина ($h\nu$) води до получаването на няколко продукта на монобромиране, един от които е съединението **A**. Монобромирането е селективен процес, при който преимуществено (с най-голям добив) се получава един от възможните продукти.

- 3 Изразете с химично уравнение монобромирането на 3-етилпентан при облъчване със светлина, като запишете със структурни формули всички възможни продукти. Означете продукта, който се получава в най-голямо количество и го наименувайте по IUPAC.
- 4 Изберете продукта, в структурата на който се съдържа асиметричен въглероден атом и го отбележете със звездичка. Какъв вид пространствени изомери са възможни при това монобромно производно? Напишете Фишерови проекционни формули на тези изомери.

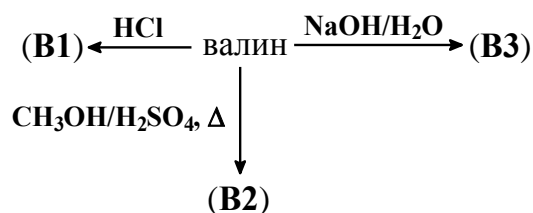
Задача 4

Валинът е една от незаменимите протеиногенни α -аминокиселини, изграждащи човешкия организъм. Тя не се синтезира в него, а се набавя с храната. Богати на аминокиселината храни са сирене, риба, леща и др. В лабораторни условия аминокиселината може да се получи по схемата:



- 1 Запишете с уравнения протичащите съгласно схемата процеси. Наименувайте органичните съединение **А**, **Б**, **В**, **Г** и валина по IUPAC.
- 2 Отбележете асиметричния въглероден атом в структурата на валина със звездичка. Като използвате клиновидни формули напишете стереоизомерите на валина и напишете какъв вид изомери са те.

Валинът участва в химични взаимодействия, характерни за функционалните му групи:



- 3 Изразете с химични уравнения взаимодействията на валина от схемата.
- 4 Напишете структурната формула на двуполюсния йон на валина.

Едно от най-важните свойства на α -аминокиселините е да се свързват помежду си в определена последователност чрез пептидни връзки и да образуват пептиди.

- 5 Напишете структурната формула на тетрапептида, който се получава при последователното свързване на α -аминокиселините:

фенилаланин (Phe) – 2-амино-3-фенилпропанова киселина

валин (Val)

левцин (Leu) – (2-амино-4-метилпентанова киселина) и

аланин (Ala) – (2-аминопропанова киселина)

в последователност Phe-Val-Leu-Ala, като вземете предвид, че аминокиселината Phe има свободна amino група, а Ala има свободна карбоксилна група. Колко пептидни връзки се образуват? Обозначете ги върху написаната от вас формула.

ХИМИЯ II (16.06.2018)

(ОТГОВОРИ И РЕШЕНИЯ)

ТЕСТ

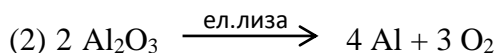
- | | | | | |
|-------|-------|--------|---------|---------|
| 1 д); | 5 б); | 9 д); | 13 в); | 17) г); |
| 2 г); | 6 б); | 10 г); | 14 б); | 18) а); |
| 3 а); | 7 в) | 11 б); | 15) д); | 19) г); |
| 4 в); | 8 а); | 12 г); | 16) г); | 20) в); |

ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

Задача 1

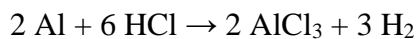
1. [Ne]3s²3p¹; [He]2s²2p⁶ (или [Ne])

2. (1) $4 \text{ Al} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Al}_2\text{O}_3$

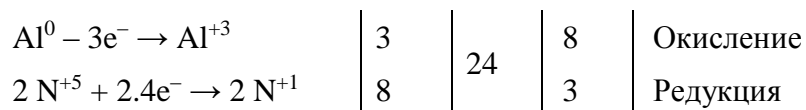


* Приема се и редукция с по-активни метали (Mg, Ca, Na...)

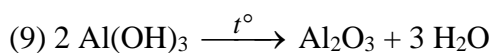
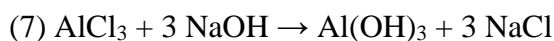
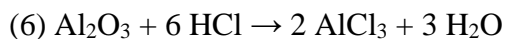
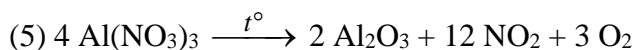
(3) $2 \text{ Al} + 3 \text{ Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ AlCl}_3$



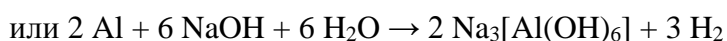
(4) $8 \text{ Al} + 30 \text{ HNO}_3 \rightarrow 8 \text{ Al(NO}_3)_3 + 3 \text{ N}_2\text{O} + 15 \text{ H}_2\text{O}$ *



*Приемат се и уравнения, при които азотът е редуциран до +2 и -3 степен на окисление.



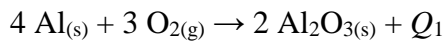
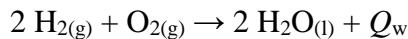
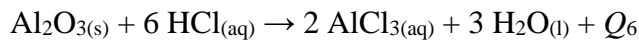
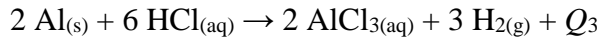
Al_2O_3 е неразтворим във вода.



3. Алуминий не се разтваря в концентрирана азотна киселина, защото се образува защитен слой от Al_2O_3 и така алуминият се пасивира.

Конц. азотна киселина може да се транспортира в алуминиеви цистерни.

4. Чрез използване на закона на Хес.



Нужно е да знаем Q_w

$$Q_1 = 2 Q_3 + 3 Q_w - 2 Q_6$$

5. Течностите започват да кипят, когато парното им налягане се изравни с външното налягане.

$$\Delta T_{\text{кип.}} = T_{\text{кип.}}(p-p) - T_{\text{кип.}}(\text{H}_2\text{O}) = K_{\text{е.с.м.}} \cdot i$$

изотоничният коефициент $i = 1$ за глюкозата

> 1 за AlCl_3 , защото той се дисоциира

$$T_{\text{кип.}}(p-p1) > T_{\text{кип.}}(p-p2) > T_{\text{кип.}}(\text{H}_2\text{O})$$

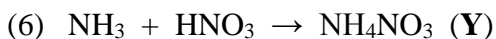
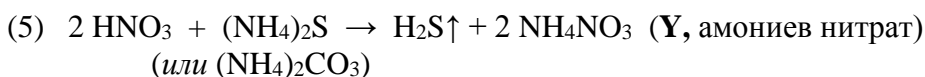
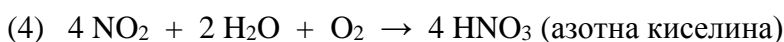
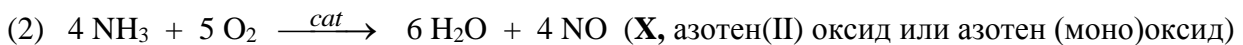
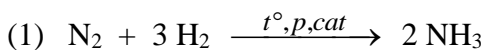
$$\Delta p(\text{H}_2\text{O}) = p^0(\text{H}_2\text{O}) - p(\text{H}_2\text{O}) = i \cdot p^0(\text{H}_2\text{O}) \cdot \chi(\text{разтвореното в-во})$$

$$(\text{или } p(\text{H}_2\text{O}) = p^0(\text{H}_2\text{O}) - i \cdot p^0(\text{H}_2\text{O}) \cdot \chi(\text{разтвореното в-во}))$$

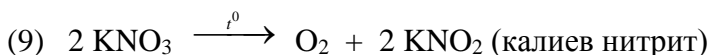
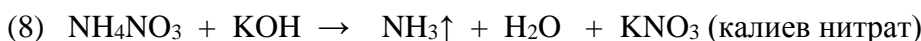
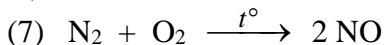
$$p(p-p1) < p(p-p2) < p(\text{H}_2\text{O})$$

Задача 2

1)



(или NH_4OH)

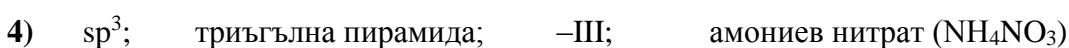


2) Фосфорът има по-слабо изразен неметален характер от азота.



N-H – ковалентна полярна; σ -връзка

N-O – ковалентна полярна; σ - и π -(делокализирана) връзка



5) $v = kc(N_2)c^3(H_2)$

повишаването на температурата ще доведе до повишаване на скоростната константа k и оттам на скоростта на реакцията v .

Уравнение на Арениус $k = Ae^{-E_a/RT}$

(или зависимост на Ван'т Хоф: повишаване на температурата с 10 °C води до повишаване на скоростта на реакцията от 2 до 4 пъти).

- 6) Амониев нитрат е по-ефективен тор за доставка на азот в почвата, поради по-високото масово съдържание на азот в него.

Масовото съдържание на азота е отношение на масата на азота, която се съдържа в един мол от веществото, към масата на един мол от това вещество. В един мол амониев нитрат се съдържат два мола азот и молната му маса е по-малка от тази на калиевия нитрат.

7) KNO_3 е сол на силна основа (KOH) и силна киселина (HNO_3).

Тя не хидролизира във воден разтвор и разтворът е неутрален – $pH = 7$.

NH_4NO_3 е сол на слаба основа (NH_3) и силна киселина (HNO_3).

Тя хидролизира и водният разтвор има кисел характер – $pH < 7$:

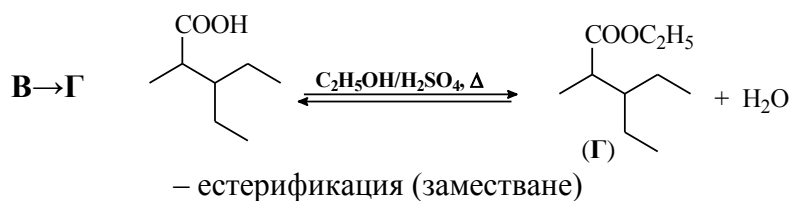
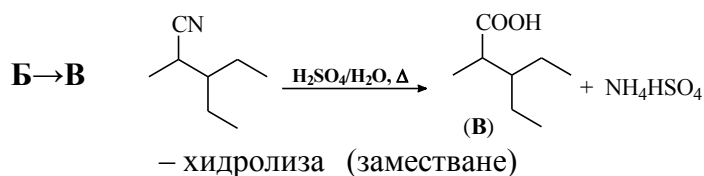
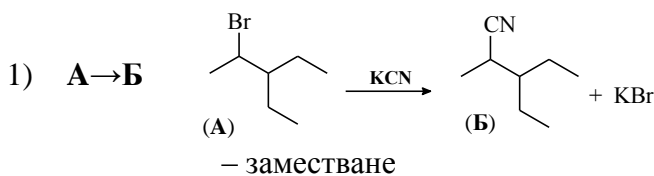


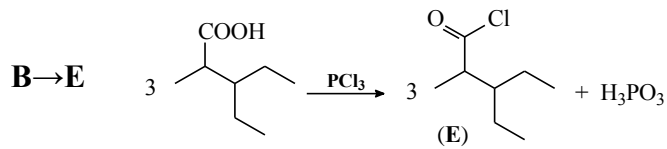
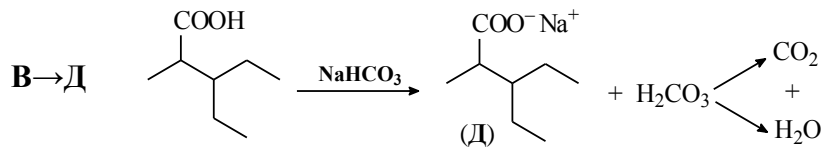
KNO_2 е сол на силна основа (KOH) и слаба киселина (HNO_2).

Тя хидролизира във воден разтвор и реакцията на разтвора е основна – $pH > 7$.

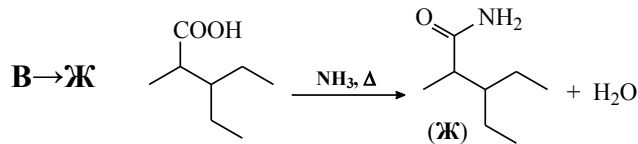


Задача 3:

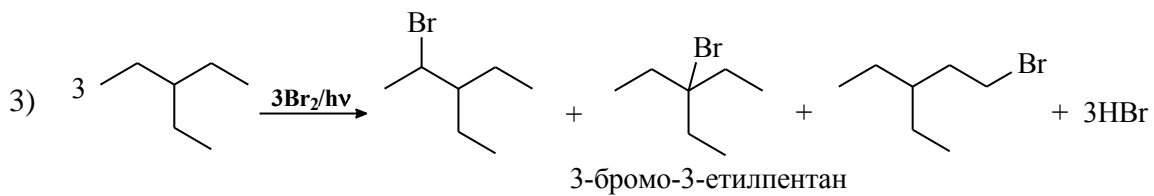




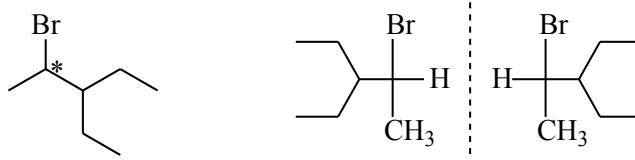
– заместване



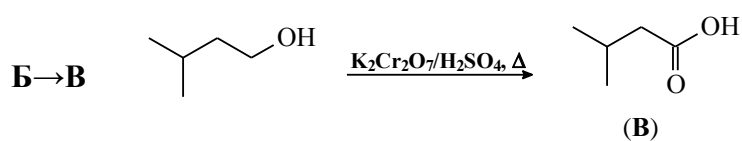
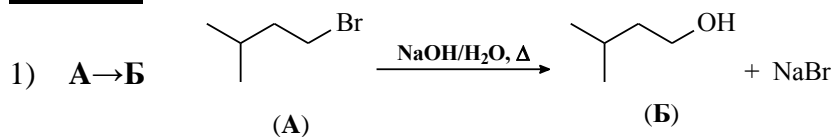
- 2) **А** – 2-бромо-3-етилпентан
Б – 3-етил-2-метилпентаннитрил
В – 3-етил-2-метилпентанова киселина
Г – етил-3-етил-2-метилпентаноат (етил 3-етил-2-метилпентаноат)

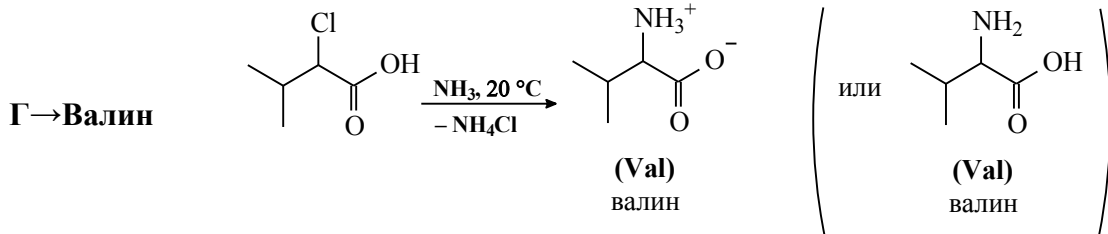
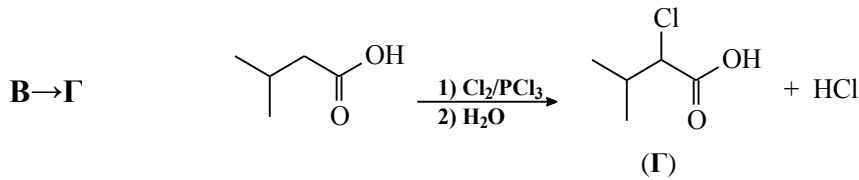


- 4) Асиметричен въглероден атом има в структурата на:



Задача 4:





Наименования:

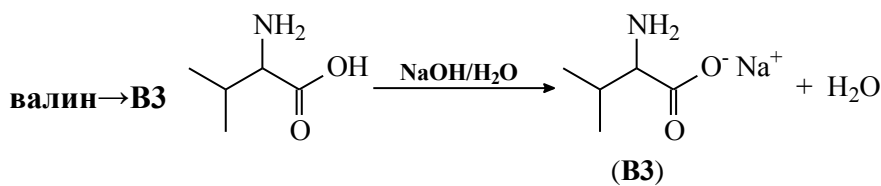
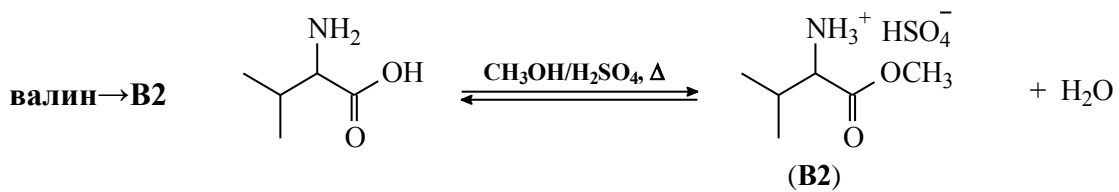
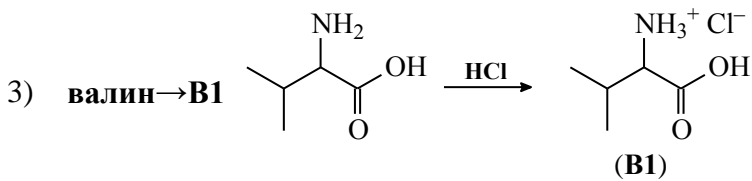
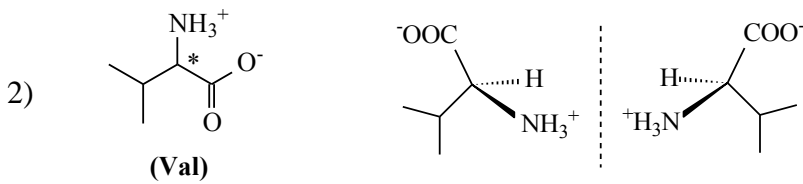
А – 1-бromo-3-метилбутан

Б – 3-метил-1-бутанол

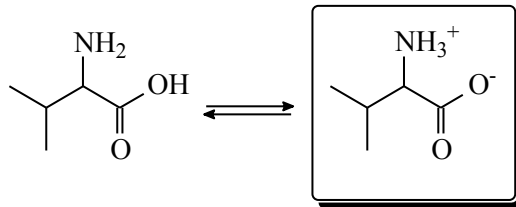
В – 3-метилбутанова киселина

Г – 3-метил-2-хлоробутанова киселина

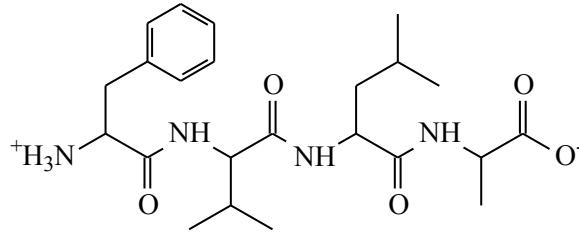
Val – 2-амино-3-метилбутанова киселина



4) Двуполусен йон на валина:



5) Тетрапептид **Phe-Val-Leu-Ala**



Образуват се три пептидни връзки.