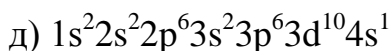
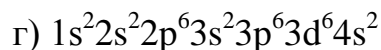
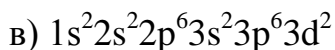
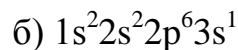
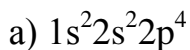


## ХИМИЯ I

(21.04.2019 г.)

## ТЕСТ

1 Коя от електронните формули на атом в основно състояние НЕ е вярна?



2 За молекулата на въглеродния диоксид е вярно, че:

а) в нея има две  $\sigma$ -връзки и две  $\pi$ -връзкиб) в нея има само четири  $\sigma$ -връзкив) в нея има само две  $\pi$ -връзки

г) в нея няма сложни връзки

д) молекулата е полярна

3 Кое твърдение за топлинния ефект на една химична реакция НЕ е вярно?

а) зависи от състоянието на веществата, участващи в реакцията

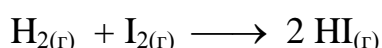
б) зависи от началното и крайното състояние на системата

в) може да е положителен или отрицателен

г) зависи от присъствието на катализатор

д) не зависи от реакционния път

4 Ако приемете, че реакцията



е едностадийна, как ще се промени скоростта ѝ, ако в системата налягането се повиши два пъти?

а) ще се повиши 4 пъти

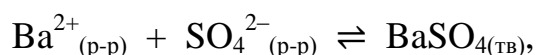
б) ще се повиши 2 пъти

в) няма да се промени

г) ще се понижи 2 пъти

д) ще се понижи 4 пъти

5 Какви промени ще настъпят в намиращата се в състояние на химично равновесие система



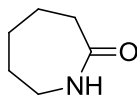
ако при постоянна температура към нея се добави допълнително твърд  $\text{BaSO}_4$ ?

а) в разтвора ще се повиши концентрацията на  $\text{Ba}^{2+}$  и на  $\text{SO}_4^{2-}$ б) в разтвора ще се повиши концентрацията само на  $\text{Ba}^{2+}$





- 17 Целулозните ацетати намират приложение при производството на изкуствени влакна и преставляват:
- естери, получени от целулоза и етанова киселина
  - амиди, получени от целулоза и етанова киселина
  - естери, получени от целулоза и пропанова киселина
  - анхидриди, получени от целулоза и етанова киселина
  - естери, получени от целулоза и азотна киселина
- 18 Кое от посочените съединения води до получаването на алдехид в резултат от хидратация в кисела среда и катализатор соли на  $\text{Hg}^{2+}$  (реакция на Кучеров)?
- 1-бутин
  - етин
  - 1-пентин
  - пропин
  - етан
- 19 При хидролиза на  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OOC}\text{C}_{15}\text{H}_{31})_3$  под действие на натриева основа се получават:
- $3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  и  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
  - $3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$  и  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONa})_3$
  - $3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$  и  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$
  - $3\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  и  $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONa})_3$
  - $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$  и вода
- 20 Капролактам е органично съединение, използвано за производството на полимери, чието годишно потребление е около 5 млн. тона.



**Капролактам**

Капролактама̀т е:

- цикличен естер
- цикличен амин
- цикличен кетон
- цикличен амид
- циклична  $\alpha$ -аминокиселина

## ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

**Задача 1**

Таблицата по-долу показва промени, които са наблюдавани при химични взаимодействия на всяко от многообразимите съединения **А**, **Б** и **Д** с четири различни реагенти във водни разтвори. Първоначалните цветове на разтворите на **А**, **Б** и **Д** не са дадени.

	<b>BaCl<sub>2</sub></b>	<b>AgNO<sub>3</sub></b>	<b>NaOH</b>	конц. <b>HCl</b>
<b>А</b>	не се наблюдават промени	кремава (бледожълта) утайка	бяла утайка	не се наблюдават промени
<b>Б</b>	не се наблюдават промени	бяла утайка	бяла утайка, която се разтваря в излишък от NaOH	не се наблюдават промени
<b>Д</b>	бяла утайка	не се наблюдават промени	ръждивокафява утайка	жълт разтвор

За съединенията **А**, **Б** и **Д** знаете, че:

- са соли, чиито катиони са съответно на елементи от 2-ра (IIA), 3-та (IIIA) и 8-ма (VIII) групи на Периодичната таблица (ПТ);
- катионът на **А** е на метал, който гори с ослепителна бяла светлина;
- анионът на **Д** е анион на силна киселина;
- жълтият разтвор, който се образува при смесване на водния разтвор на **Д** с конц. **HCl**, е на комплексно (координационно) съединение. Комплексообразователят е катионът на **Д**, лигандите са анионите на солната киселина, координационното число е 4.

- 1 Определете кои са съединенията **А**, **Б** и **Д**, като използвате данните от таблицата по-горе и данните от таблицата за разтворимост. Не се изисква да обяснявате отговорите.
- 2 Запишете съкратени йонни уравнения на протичащите реакции.
- 3 Наименувайте комплексния йон (чийто разтвор е жълт), който се образува при смесване на водния разтвор на съединението **Д** с конц. **HCl**.

Металите от 2-ра (IIA) група на ПТ и техните съединения имат разнообразни приложения. Бариевият сулфат се използва като контрастно вещество при медицински изследвания. Магнезиевият хидроксид се използва в антиацидни препарати за неутрализиране на излишната стомашна киселина. Металът алуминий се използва за получаване на други метали от техни оксиди.

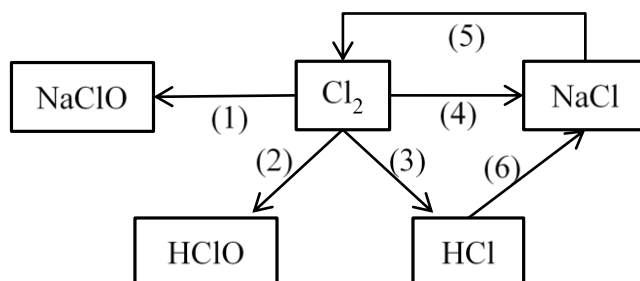
- 4 Обяснете защо описаната употреба на бариев сулфат е безопасна, като се има предвид, че разтворите, съдържащи бариеви йони, са отровни.
- 5 Запишете химични уравнения за реакциите на:
  - а) магнезиев хидроксид с киселината в стомашния сок;
  - б) на прахообразен алуминий с прахообразен магнетит ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ). Запишете една причина, поради която се използват прахообразни реагенти, а не гранули.
- 6 Изчислете топлинния ефект при стандартни условия  $Q^0$  (в kJ) на реакцията от т.5б), ако разполагате със следните топлини на образуване:  $Q^0(\text{Fe}_3\text{O}_{4(\text{ТВ})}) = + 1118 \text{ kJ/mol}$  и  $Q^0(\text{Al}_2\text{O}_{3(\text{ТВ})}) = + 1669 \text{ kJ/mol}$ .

## Задача 2

Химичният елемент хлор съществува в природата под формата на два стабилни изотопа –  $^{35}\text{Cl}$  и  $^{37}\text{Cl}$  – с относителни атомни маси съответно 34,969 и 36,966.

- 1 Атомите на кой от двата изотопа са по-многобройни? Аргументирайте отговора си като обясните какво представлява относителната атомна маса на даден химичен елемент и напишете съответния израз.
- 2 Обяснете еднакви или различни са електронните конфигурации на атомите  $^{35}\text{Cl}$  и  $^{37}\text{Cl}$  в основно състояние.

В химичните превръщания на дадената схема участват вещества, в състава на които има хлор. Превръщания (1) и (4), както и (2) и (3) са различни химични реакции.

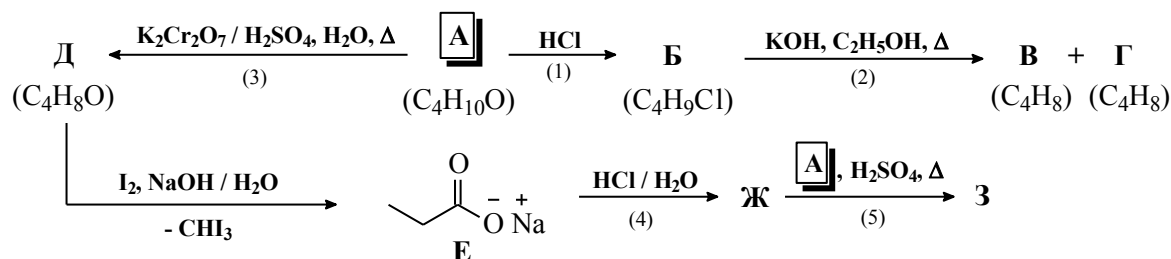


- 3 Изразете превръщанията от схемата с химични уравнения. Предложете два различни начина за протичане на всяко от превръщанията (3) и (6).

- Наименувайте химичните съединения в схемата. Как се нарича водният разтвор на  $\text{HCl}$ ?
- Каква промяна ще настъпи с разтвор на виолетов лакмус, ако той се добави към разтвор на  $\text{NaClO}$ ? Обяснете.
- Как можете да докажете наличието на  $\text{NaCl}$  във воден разтвор (за всеки от двата йона)? Опишете наблюдаваните промени и напишете уравнението на съответната реакция.

### Задача 3

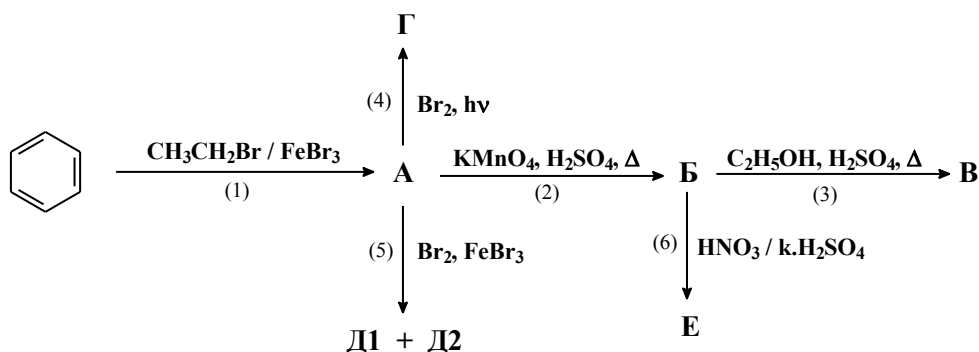
Съединението **A** ( $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$ ) съдържа един асиметричен въглероден атом, не взаимодейства с натриев хидроксид, но взаимодейства с метален натрий и участва в следните преходи:



- Напишете структурната формула на съединението **A** и го наименувайте по IUPAC.
- Напишете проекционните формули (Фишерови или клиновидни) на двата енантиомера на съединението **A**.
- Изразете с химични уравнения преходите от схемата и наименувайте получените органични продукти **Б**, **Д**, и **Ж** по IUPAC. Определете вида на протичащите процеси **(1)**, **(2)**, **(3)**, **(4)** и **(5)**. Определете към кой клас органични съединения принадлежи съединението **З**.
- Какъв вид изомери са **В** и **Г**? Едното от двете съединения има два пространствени изомера. Какъв вид изомери са те? Напишете структурните им формули и запишете наименованията им по IUPAC, като отчетете и конфигурацията им.

**Задача 4**

Бензенът е представител на ароматните въглеводороди и участва в следните химични превръщания:



- Изразете с химични уравнения преходите от схемата. Наименувайте получените органични продукти **Б**, **В**, **Д1**, и **Д2** по IUPAC. Определете вида на процесите (2), (4) и (6).
- Напишете структурната формула на бензоена киселина. Определете вида на връзките в молекулата ѝ.
- Какъв вид изомери са **Д1** и **Д2**?
- Изразете с химично уравнение мононитрирането на 3-метилбензоена киселина. Наименувайте получените органични продукти по IUPAC.



## ВАРИАНТ II

### (ОТГОВОРИ И РЕШЕНИЯ)

#### ТЕСТ

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

#### ЛОГИЧЕСКИ ЗАДАЧИ

##### Задача 1

- 1    А – MgBr<sub>2</sub>  
      Б – AlCl<sub>3</sub>  
      Д – Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>
  
- 2    Ba<sup>2+</sup> + SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> → BaSO<sub>4</sub>↓  
      Ag<sup>+</sup> + Br<sup>-</sup> → AgBr↓  
      Ag<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup> → AgCl↓  
      Mg<sup>2+</sup> + 2 OH<sup>-</sup> → Mg(OH)<sub>2</sub>↓  
      Al<sup>3+</sup> + 3 OH<sup>-</sup> → Al(OH)<sub>3</sub>↓  
      Al(OH)<sub>3</sub> + 3 OH<sup>-</sup> → [Al(OH)<sub>6</sub>]<sup>3-</sup>    (или [Al(OH)<sub>4</sub>]<sup>-</sup>)  
      Fe<sup>3+</sup> + 3 OH<sup>-</sup> → Fe(OH)<sub>3</sub>  
      Fe<sup>3+</sup> + 4 Cl<sup>-</sup> → [FeCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup>
  
- 3    [FeCl<sub>4</sub>]<sup>-</sup> – тетрахлоро(или хлоридо)ферат(III)
  
- 4    BaSO<sub>4</sub> е практически **неразтворим** във вода и в солната киселина на стомашния сок (и следователно не е токсичен).
  
- 5    а)    Mg(OH)<sub>2</sub> + 2 HCl → MgCl<sub>2</sub> + 2 H<sub>2</sub>O  
      б)    8 Al + 3 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> → 9 Fe + 4 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

За да се увеличи контактната повърхност  
или повърхностния контакт между частиците  
или за да се увеличи скоростта на реакцията

$$6 \quad Q^0 = (4 \cdot Q_{\text{обр}}^0(\text{Al}_2\text{O}_3(\text{ТВ})) + 9 \cdot Q_{\text{обр}}^0(\text{Fe}(\text{ТВ}))) - (3 \cdot Q_{\text{обр}}^0(\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{ТВ})) + 8 \cdot Q_{\text{обр}}^0(\text{Al}(\text{ТВ})))$$

$$Q^0 = 4 \cdot (+1669) - 3 \cdot (+1118) = + 6676 - 3354 = + 3322 \text{ kJ}$$

**Задача 2**

1 По-многобройни са атомите на  $^{35}\text{Cl}$ .

Относителната атомна маса на хлора е **осреднена стойност** от относителните атомни маси на всички изотопи на хлора.

$$A_r(\text{Cl}) = x(^{35}\text{Cl}) \cdot A_r(^{35}\text{Cl}) + x(^{37}\text{Cl}) \cdot A_r(^{37}\text{Cl}) \quad x \text{ е молна част}$$

$$\text{или} \quad A_r(\text{Cl}) = x(^{35}\text{Cl}) \cdot 34,969 + x(^{37}\text{Cl}) \cdot 36,966$$

2 Електронните конфигурации са **еднакви**, защото атомите на двата изотопа имат **еднакъв брой електрони** в обвивката си

(имат **еднакъв брой протони** в ядрата си).

3 (1)  $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO} + \text{H}_2\text{O}$

(2)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCl} + \text{HClO}$  или  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$

(3)  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$

$\text{Cl}_2 + 2 \text{HI} \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{I}_2$  или  $\text{Cl}_2 + 2 \text{HBr} \rightarrow 2 \text{HCl} + \text{Br}_2$

(4)  $\text{Cl}_2 + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{NaCl}$

(5)  $2 \text{NaCl} \xrightarrow{\text{ел.лиза}} 2 \text{Na} + \text{Cl}_2$

или  $2 \text{NaCl} + \text{MnO}_2 + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

или  $10 \text{NaCl} + 2 \text{KMnO}_4 + 8 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 5 \text{Cl}_2 + 5 \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 2 \text{MnSO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O}$

(6)  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$  или  $2 \text{HCl} + \text{Na}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

$2 \text{HCl} + 2 \text{Na} \rightarrow 2 \text{NaCl} + \text{H}_2$

4  $\text{HCl}$  – водороден хлорид (или хлороводород);

$\text{HClO}$  – хипохлориста киселина;

$\text{NaCl}$  – натриев хлорид;

$\text{NaClO}$  – натриев хипохлорит

воден разтвор на  $\text{HCl}$  – **солна киселина**

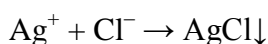
5 Ще се **обезцвети**. Това се дължи на отделящият се **атомен кислород**, който има избелващо действие.

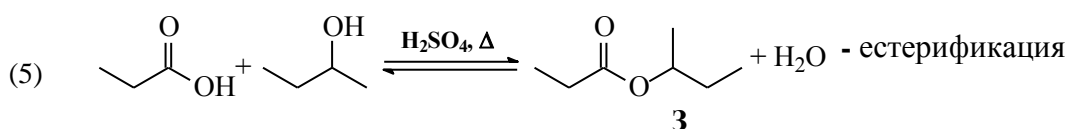
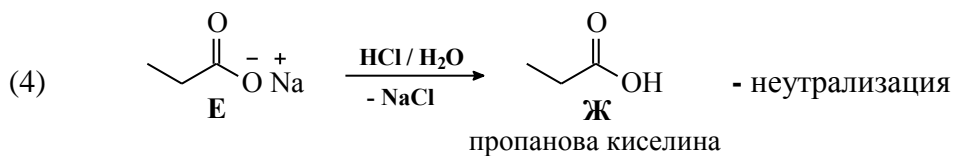
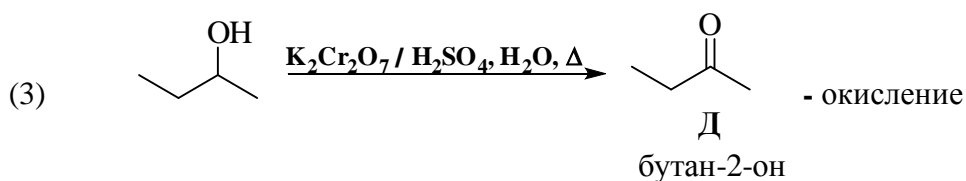
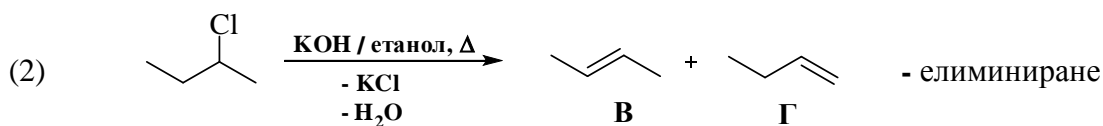
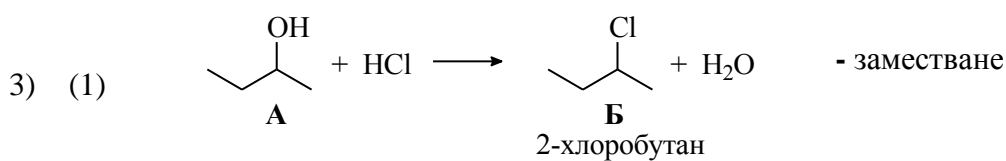
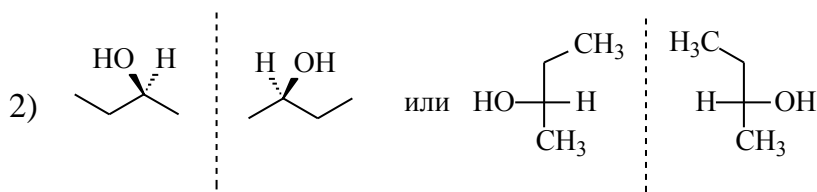
6 Аерозол от разтвор на солта оцветява **пламъка в жълт цвят**

– така се доказва натрият.

При прибавяне на разтвор на  $\text{AgNO}_3$  към разтвор на солта се образува

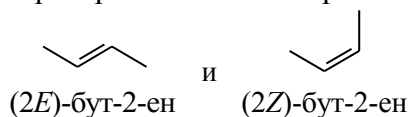
**бяла утайка** (която е светлочувствителна и потъмнява).



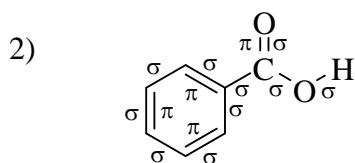
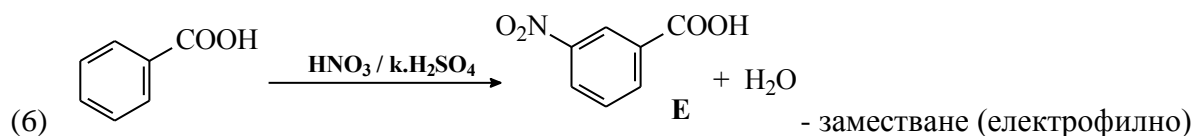
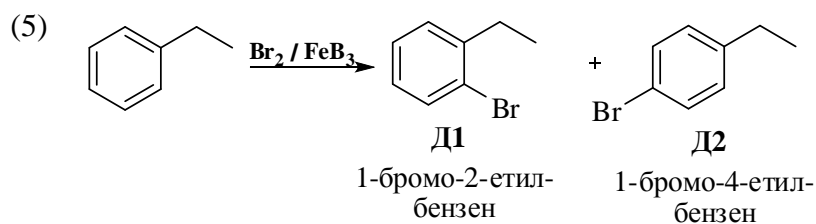
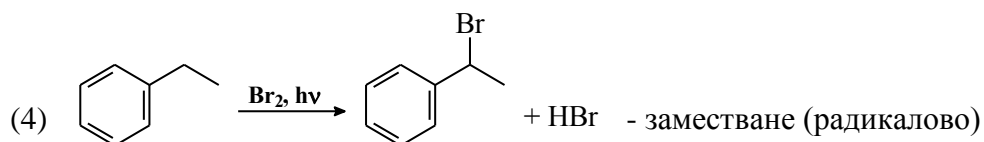
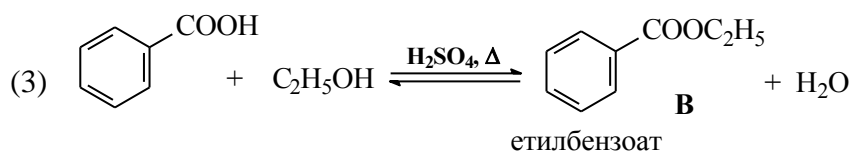
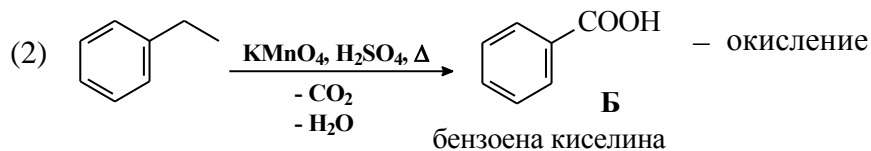
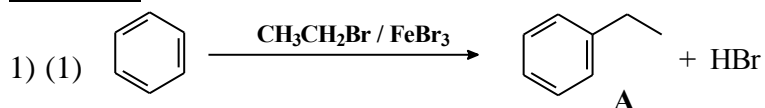
**Задача 3.**

Съединението **З** е естер.

- 4) Съединенията **В** и **Г** са позиционни (конституционни) изомери. В по-голямо количество се получава съединението **В** – по-заместеният алкен (правило на Зайцев). Съединението **В** има два пространствени изомера.



Тези изомери са π-диастереомери (геометрични) изомери.

**Задача 4.**

3) Съединенията **Д1** и **Д2** са конституционни (позиционни изомери).

