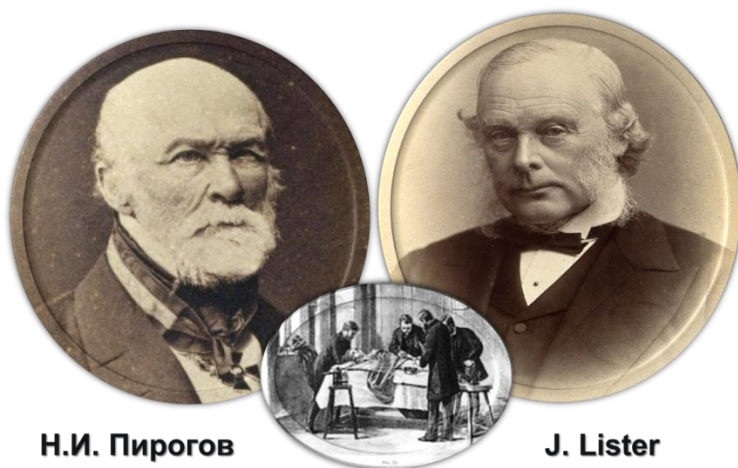


**Материалы заданий отборочного этапа Всероссийской Сеченовской олимпиады школьников по химии с ответами на задания.**

**10 класс**

**ЗАДАНИЕ 1.**

1.1. Одним из основоположников военно-полевой медицины является Н. И. Пирогов, по определению которого «война - это травматическая эпидемия, которая, как всякая эпидемия характеризуется значительным числом раненых, в короткое время заполняющих и переполняющих полевые медицинские учреждения». Он также подчеркивал важность готовности военных врачей к перемещению, умение организовать и вести работу в любое время года, при любой погоде, в различных географических зонах и условиях (в палатках, бараках, разрушенных зданиях и землянках), соблюдая при этом правила антисептики. Н.И. Пирогов на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран и полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



**Н.И. Пирогов**

**J. Lister**

В настоящее время стерилизацию растворами химических антисептиков относят к холодным способам стерилизации, применяемой чаще всего для обработки режущих хирургических инструментов. Одним из первых антисептических средств, применяемом для обработки инструментария, операционного поля и рук хирурга, был 3% раствор карболовой кислоты (фенола), предложенный в 1867 году английским хирургом Джозефом Листером.

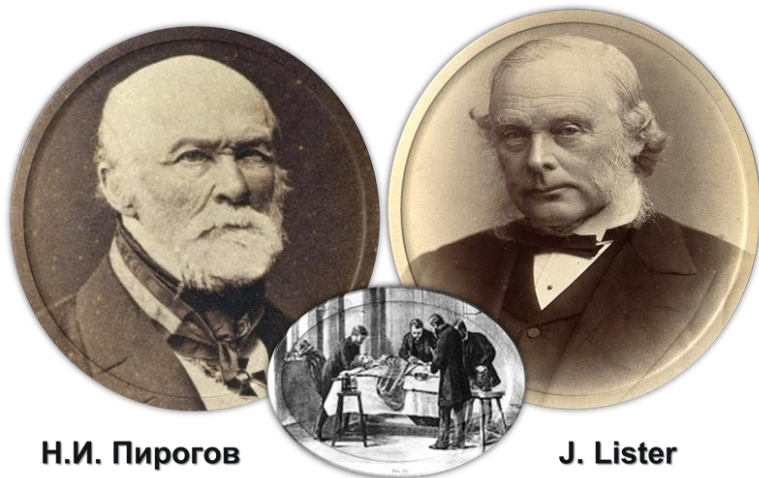
Рассчитайте массу 5.35 % раствора фенола (А), которая потребуется для получения 115 г 3 % раствора карболовой кислоты, а также массу иодэтана (В), которая потребуется для получения 54.9 г этилфенилового эфира.

- 1) 50,4
- 2) 60,2
- 3) 64.5
- 4) 68.2
- 5) 70.2
- 6) 74.5

**A B**

**3 5**

1.2. Одним из основоположников военно-полевой медицины является Н. И. Пирогов, по определению которого «война - это травматическая эпидемия, которая, как всякая эпидемия характеризуется значительным числом раненых, в короткое время заполняющих и переполняющих полевые медицинские учреждения». Он также подчеркивал важность готовности военных врачей к перемещению, умение организовать и вести работу в любое время года, при любой погоде, в различных географических зонах и условиях (в палатках, бараках, разрушенных зданиях и землянках), соблюдая при этом правила антисептики. Н.И. Пирогов на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран и полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



**Н.И. Пирогов**

**J. Lister**

В настоящее время стерилизацию растворами химических антисептиков относят к холодным способам стерилизации, применяемой чаще всего для обработки режущих хирургических инструментов. Одним из первых антисептических средств, применяемом для обработки инструментария, операционного поля и рук хирурга, был 3% раствор карболовой кислоты (фенола), предложенный в 1867 году английским хирургом Джозефом Листером.

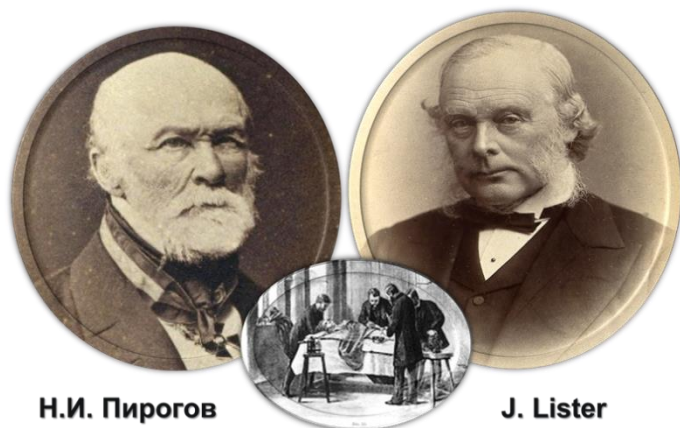
Рассчитайте массу 6, 5 % раствора фенола (А), которая потребуется для получения 75 г 3 % раствора карболовой кислоты, а также массу иодэтана (В), которая потребуется для получения 24.4 г этилфенилового эфира.

- 1) 31.2
- 2) 32.6
- 3) 33.2
- 4) 34.6
- 5) 38.2
- 6) 39.6

**A B**

**4 1**

1.3. Одним из основоположников военно-полевой медицины является Н. И. Пирогов, по определению которого «война - это травматическая эпидемия, которая, как всякая эпидемия характеризуется значительным числом раненых, в короткое время заполняющих и переполняющих полевые медицинские учреждения». Он также подчеркивал важность готовности военных врачей к перемещению, умение организовать и вести работу в любое время года, при любой погоде, в различных географических зонах и условиях (в палатках, бараках, разрушенных зданиях и землянках), соблюдая при этом правила антисептики. Н.И. Пирогов на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран и полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



**Н.И. Пирогов**

**J. Lister**

В настоящее время стерилизацию растворами химических антисептиков относят к холодным способам стерилизации, применяемой чаще всего для обработки режущих хирургических инструментов. Одним из первых антисептических средств, применяемом для обработки инструментария, операционного поля и рук хирурга, был 3% раствор карболовой кислоты (фенола), предложенный в 1867 году английским хирургом Джозефом Листером.

Рассчитайте массу 3.75 % раствора фенола (А), которая потребуется для получения 95 г 3 % раствора карболовой кислоты, а также массу иодэтана (В), которая потребуется для получения 48.8 г этилфенилового эфира.

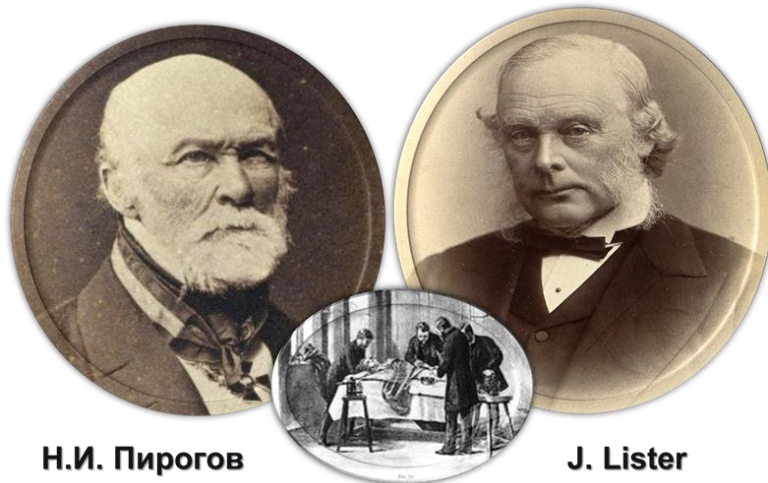
- 1) 76,0
- 2) 74,2
- 3) 70,4
- 4) 66,0
- 5) 64,4
- 6) 62,4

**А     В**

**1     6**

1.4. Одним из основоположников военно-полевой медицины является Н. И. Пирогов, по определению которого «война - это травматическая эпидемия, которая, как всякая эпидемия характеризуется значительным числом раненых, в короткое время заполняющих и переполняющих полевые медицинские учреждения». Он также подчеркивал важность

готовности военных врачей к перемещению, умение организовать и вести работу в любое время года, при любой погоде, в различных географических зонах и условиях (в палатках, бараках, разрушенных зданиях и землянках), соблюдая при этом правила антисептики. Н.И. Пирогов на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран и полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



**Н.И. Пирогов**

**J. Lister**

В настоящее время стерилизацию растворами химических антисептиков относят к холодным способам стерилизации, применяемой чаще всего для обработки режущих хирургических инструментов. Одним из первых антисептических средств, применяемом для обработки инструментария, операционного поля и рук хирурга, был 3% раствор карболовой кислоты (фенола), предложенный в 1867 году английским хирургом Джозефом Листером.

Рассчитайте массу 5,45 % раствора фенола (А), которая потребуется для получения 130 г 3 % раствора карболовой кислоты, а также массу иодэтана (В), которая потребуется для получения 67.1 г этилфенилового эфира.

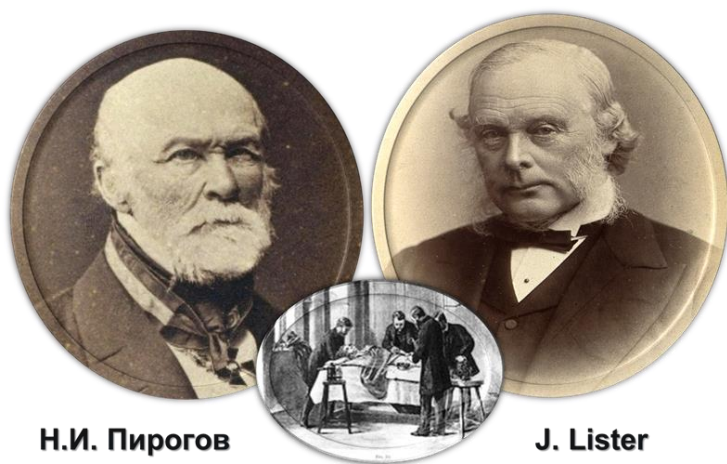
- 1) 85.8
- 2) 81.6
- 3) 78.5
- 4) 74.8
- 5) 71.6
- 6) 68.8

**А    В**

**5    1**

1.5. Одним из основоположников военно-полевой медицины является Н. И. Пирогов, по определению которого «война - это травматическая эпидемия, которая, как всякая эпидемия характеризуется значительным числом раненых, в короткое время заполняющих и переполняющих полевые медицинские учреждения». Он также подчеркивал важность готовности военных врачей к перемещению, умение организовать и вести работу в любое время года, при любой погоде, в различных географических зонах и условиях (в палатках,

бараках, разрушенных зданиях и землянках), соблюдая при этом правила антисептики. Н.И. Пирогов на клиническом опыте установил роль инфекции («миазмов») в развитии осложнений ран и полагал, что применение антисептического метода позволит значительно расширить хирургическую деятельность на передовых этапах эвакуации.



**Н.И. Пирогов**

**J. Lister**

В настоящее время стерилизацию растворами химических антисептиков относят к холодным способам стерилизации, применяемой чаще всего для обработки режущих хирургических инструментов. Одним из первых антисептических средств, применяемом для обработки инструментария, операционного поля и рук хирурга, был 3% раствор карболовой кислоты (фенола), предложенный в 1867 году английским хирургом Джозефом Листером.

Рассчитайте массу 5,15% раствора фенола (А), которая потребуется для получения 188 г 3% раствора карболовой кислоты, а также массу иодэтана (В), которая потребуется для получения 97,6 г этилфенилового эфира.

- 1) 102.8
- 2) 109.5
- 3) 112.6
- 4) 118.8
- 5) 124.8
- 6) 129.2

**А      В**

**2      5**

## **ЗАДАНИЕ 2**

2.1. Газы и газовые смеси широко используются в медицине при проведении диагностики заболеваний, для стерилизации медицинского оборудования и инструментов, а также в качестве дыхательных смесей, ингаляционного наркоза, при проведении косметологических процедур (криотерапия), в лапароскопической хирургии и т.д.

Относительная плотность газа Х по азоту равна относительной плотности азота по газу Y. Определите газы Х и Y.

A	оксид углерода (II)
B	оксид углерода (IV)
C	этан
D	этилен
E	фосфин

**ОТВЕТ: AD**

2.2. Газы и газовые смеси широко используются в медицине при проведении диагностики заболеваний, для стерилизации медицинского оборудования и инструментов, а также в качестве дыхательных смесей, ингаляционного наркоза, при проведении косметологических процедур (криотерапия), в лапароскопической хирургии и т.д.

Относительная плотность газа X по азоту равна относительной плотности азота по газу Y. Определите газы X и Y.

A	оксид серы (IV)
B	оксид углерода (IV)
C	оксид углерода (II)
D	пропан
E	диборан

**ОТВЕТ: CE**

2.3. Газы и газовые смеси широко используются в медицине при проведении диагностики заболеваний, для стерилизации медицинского оборудования и инструментов, а также в качестве дыхательных смесей, ингаляционного наркоза, при проведении косметологических процедур (криотерапия), в лапароскопической хирургии и т.д.

Относительная плотность газа X по углекислому газу равна относительной плотности углекислого газа по газу Y. Определите газы X и Y.

A	оксид азота (I)
B	оксид азота (II)
C	этан
D	пропан
E	этилен

**ОТВЕТ: AD**

2.4. Газы и газовые смеси широко используются в медицине при проведении диагностики заболеваний, для стерилизации медицинского оборудования и инструментов, а также в качестве дыхательных смесей, ингаляционного наркоза, при проведении косметологических процедур (криотерапия), в лапароскопической хирургии и т.д.

Относительная плотность газа X по сероводороду равна относительной плотности сероводорода по газу Y. Определите газы X и Y.

A	аммиак
B	фосфин
C	метан
D	хлорметан
E	фторметан

**ОТВЕТ: BE**

2.5. Газы и газовые смеси широко используются в медицине при проведении диагностики заболеваний, для стерилизации медицинского оборудования и инструментов, а также в качестве дыхательных смесей, ингаляционного наркоза, при проведении косметологических процедур (криотерапия), в лапароскопической хирургии и т.д.

Относительная плотность газа X по аргону равна относительной плотности газа Y по неону. Определите газы X и Y.

A	хлороводород
B	фтороводород
C	этилен
D	пропан
E	пропин

**ОТВЕТ: BE**

### ЗАДАНИЕ 3

3.1. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными углеводородами. Стандартные энтальпии сгорания углеводородов – метана, этана и пропена равны, соответственно (в кДж/моль): -1000; - 1500; -2000. В результате горения газовой смеси выделилось 3000 кДж теплоты. Определите состав газовой смеси (выберите два варианта ответа).

A	2 моль метана и 0,5 моль пропена
B	1,5 моль метана и 1 моль этана
C	1 моль этана и 0,5 моль пропена
D	1 моль этана и 1 моль пропена
E	0,8 моль пропена и 1,2 моль метана

**ОТВЕТ: AB**

3.2. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными углеводородами. Стандартные энтальпии сгорания углеводородов – метана, этана и пропена равны, соответственно (в кДж/моль): -1000; - 1500; -2000. В результате горения газовой смеси выделилось 3000 кДж теплоты. Определите состав газовой смеси (выберите два варианта ответа).

A	1,5 моль метана и 1 моль пропена
B	1,5 моль метана и 1 моль этана
C	1 моль метана и 1,5 моль этана
D	1,5 моль этана и 0,5 моль пропена
E	0,8 моль пропана и 1,4 моль метана

**ОТВЕТ: BE**

3.3. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными углеводородами. Стандартные энтальпии сгорания углеводородов – метана, этана и бутана равны, соответственно (в кДж/моль): -1000; - 1500; -3000. В результате горения газовой смеси выделилось 4000 кДж теплоты. Определите состав газовой смеси (выберите два варианта ответа).

A	1 моль этана и 1 моль бутана
B	2 моль метана и 0,5 моль бутана
C	1 моль метана и 2 моль этана
D	2,5 моль метана и 0,5 моль бутана
E	2,5 моль этана и 0,4 моль бутана

**ОТВЕТ: CD**

3.4. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными углеводородами. Стандартные энтальпии сгорания углеводородов – метана, этана и бутана равны, соответственно (в кДж/моль): -1000; - 1500; -3000. В результате горения газовой смеси выделилось 3500 кДж теплоты. Определите состав газовой смеси (выберите два варианта ответа).

A	0,5 моль метана и 1 моль бутана
B	1 моль этана и 1 моль бутана
C	1 моль этана и 2 моль метана
D	0,5 моль бутана и 1 моль этана
E	2,5 моль метана и 0,5 моль бутана

**ОТВЕТ: AC**

3.5. При разворачивании мобильного госпиталя обогревание осуществляется сжиженными углеводородами. Стандартные энтальпии сгорания углеводородов – метана, этана и пропена равны, соответственно (в кДж/моль): -1000; - 1500; -2000. В результате горения газовой смеси выделилось 1600 кДж теплоты. Определите состав газовой смеси (выберите два варианта ответа).

A	1,2 моль метана и 0,5 моль пропена
B	1,3 моль метана и 0,4 моль этана



C	0,8 моль метана и 0,4 моль пропена
D	0,5 моль этана и 0,5 моль пропена
E	1,3 моль метана и 0,2 моль этана

**ОТВЕТ: CE**

#### ЗАДАНИЕ 4

4.1. Горькая соль (магнезия) – гептагидрат сульфата магния – используется для приготовления раствора сульфата магния, который применяется для внутривенного и внутримышечного введения при артериальной гипертензии, для купирования аритмии, судорог, а также при отравлении тяжелыми металлами.

Для внутримышечного введения используют 10%-ный водный раствор сульфата магния с плотностью 1,06 г/мл. Рассчитайте, какую массу (в граммах) гептагидрата надо взять для приготовления 113,2 мл такого раствора (A) и pH полученного раствора соли (B), если константа кислотности  $Mg^{2+} \cdot H_2O$  равна  $3,8 \cdot 10^{-12}$ .

A	B
25	5,40
205	5,55
615	5,60
2050	5,74
4100	5,75

**Ответ: A 25**

**B 5,74**

4.2. Горькая соль (магнезия) – гептагидрат сульфата магния – используется для приготовления раствора сульфата магния, который применяется для внутривенного и внутримышечного введения при артериальной гипертензии, для купирования аритмии, судорог, а также при отравлении тяжелыми металлами.

Одна ампула 25%-ног раствора сульфата магния для внутривенного введения имеет объем 5 мл. Рассчитайте массу (в граммах) гептагидрата, необходимую для изготовления 800 ампул раствора (A) и pH полученного раствора соли (B), если константа кислотности  $Mg^{2+} \cdot H_2O$  равна  $3,8 \cdot 10^{-12}$ . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

A	B
25	5,40
205	5,55
615	5,60
2050	5,74
4100	5,75

**Ответ: A 2050**

### В 5,55

4.3. Горькая соль (магнезия) – гептагидрат сульфата магния – используется для приготовления раствора сульфата магния, который применяется для внутривенного и внутримышечного введения при артериальной гипертензии, для купирования аритмии, судорог, а также при отравлении тяжелыми металлами.

Одна ампула 20%-ног раствора сульфата магния для внутривенного введения имеет объем 10 мл. Рассчитайте массу (в граммах) гептагидрата, необходимую для изготовления 1000 ампул раствора (А) и рН полученного раствора соли (В), если константа кислотности  $Mg^{2+} \cdot H_2O$  равна  $3,8 \cdot 10^{-12}$ . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

А	В
25	5,40
205	5,55
615	5,60
2050	5,74
4100	5,75

**Ответ: А 4100**

### В 5,60

4.4. Горькая соль (магнезия) – гептагидрат сульфата магния – используется для приготовления раствора сульфата магния, который применяется для внутривенного и внутримышечного введения при артериальной гипертензии, для купирования аритмии, судорог, а также при отравлении тяжелыми металлами.

Для внутримышечного введения используют 10%-ный водный раствор сульфата магния. Рассчитайте, какую массу (в граммах) гептагидрата надо взять для приготовления 1 л такого раствора (А) и рН полученного раствора соли (В), если константа кислотности  $Mg^{2+} \cdot H_2O$  равна  $3,8 \cdot 10^{-12}$ . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

А	В
25	5,40
205	5,55
615	5,60
2050	5,74
4100	5,75

**Ответ: А 205**

### В 5,75

4.5. Горькая соль (магнезия) – гептагидрат сульфата магния – используется для приготовления раствора сульфата магния, который применяется для внутривенного и внутримышечного введения при артериальной гипертензии, для купирования аритмии, судорог, а также при отравлении тяжелыми металлами.

Для внутримышечного введения используют 20%-ный водный раствор сульфата магния. Рассчитайте, какую массу (в граммах) гептагидрата надо взять для приготовления 1,5 л такого раствора (А) и рН полученного раствора соли (В), если константа кислотности  $Mg^{2+} \cdot H_2O$  равна  $3,8 \cdot 10^{-12}$ . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.

А	В
25	5,40
205	5,55
615	5,60
2050	5,74
4100	5,75

**Ответ: А 615**

**В 5,60**

#### ЗАДАНИЕ 5

5.1. Соединения олова, в частности хлориды, используются в странах ЕС в качестве эмульгаторов (пищевая добавка E512) при производстве консервов, майонезов, джемов и желе.  $\alpha$ -Оловянная кислота  $H_2SnO_3$  растворяется в концентрированном растворе гидроксида натрия с образованием комплексной соли. При добавлении концентрированной соляной кислоты к этой соли образовалась смесь оксида олова (IV) и хлороловянной кислоты  $H_2[SnCl_6]$ . В полученной смеси атомов хлора в 4,5 раз больше, чем атомов олова. Напишите уравнение реакции. В ответе укажите коэффициент перед соляной кислотой (А) и коэффициент перед водой (В).

А	В
18	11
24	16
26	21
42	22
44	34

**ОТВЕТ: А 26**

**В 22**

5.2. Соединения олова, в частности хлориды, используются в странах ЕС в качестве эмульгаторов (пищевая добавка E512) при производстве консервов, майонезов, джемов и желе.  $\alpha$ -Оловянная кислота  $H_2SnO_3$  растворяется в концентрированном растворе гидроксида натрия с образованием комплексной соли. При добавлении концентрированной соляной кислоты к этой соли образовалась смесь оксида олова (IV) и хлороловянной кислоты  $H_2[SnCl_6]$ . В полученной смеси каждый восьмой атом - атом олова. Напишите уравнение реакции. В ответе укажите коэффициент перед соляной кислотой (А) и коэффициент перед водой (В).

A	B
18	11
24	16
26	21
42	22
44	34

**ОТВЕТ: A 42**

**B 34**

5.3. Соединения олова, в частности хлориды, используются в странах ЕС в качестве эмульгаторов (пищевая добавка E512) при производстве консервов, майонезов, джемов и желе. При взаимодействии олова с концентрированной серной кислотой образовалась смесь сульфатов олова, в которой атомов кислорода в 4,1905 раз больше, чем атомов олова. Напишите уравнение реакции. В ответе укажите коэффициент перед окислителем (A) и коэффициент перед восстановителем (B).

A	B
18	11
24	16
26	21
42	22
44	34

**ОТВЕТ: A 44**

**B 21**

5.4. Соединения олова, в частности хлориды, используются в странах ЕС в качестве эмульгаторов (пищевая добавка E512) при производстве консервов, майонезов, джемов и желе. При взаимодействии олова с концентрированной серной кислотой образовалась смесь сульфатов олова, в которой отношение количества атомов кислорода к количеству атомов олова равно 48:11. Напишите уравнение реакции. В ответе укажите коэффициент перед окислителем (A) и коэффициент перед восстановителем (B).

A	B
18	11
24	16
26	21
42	22
44	34

**ОТВЕТ: A 24**

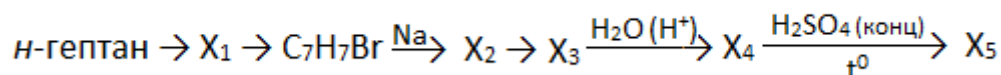
**В 11**

5.5. Соединения олова, в частности хлориды, используются в странах ЕС в качестве эмульгаторов (пищевая добавка E512) при производстве консервов, майонезов, джемов и желе.  $\alpha$ -Оловянная кислота  $H_2SnO_3$  растворяется в концентрированном растворе гидроксида натрия с образованием комплексной соли. При добавлении концентрированной соляной кислоты к этой соли образовалась смесь оксида олова (IV) и хлороловянной кислоты  $H_2[SnCl_6]$ . В полученной смеси атомов хлора в 4 раза больше, чем атомов олова. Напишите уравнение реакции. В ответе укажите коэффициент перед соляной кислотой (А) и коэффициент перед водой (В).

А	В
18	11
24	16
26	21
42	22
44	34

**ОТВЕТ: А 18****В 16****ЗАДАНИЕ 6**

6.1. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:

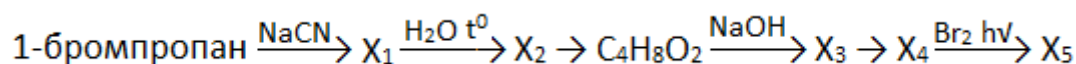


Реакция  $X_2 \rightarrow X_3$  – реакция дегидрирования. Определите молекулярную массу вещества  $X_5$  (А) и выход (в %) последней реакции (В), если масса  $X_4$  составляет 43,2 г, а масса вещества  $X_5$  составляет 29,7 г.

А	В
96	62
105	65
124	68
152	75
198	76

**ОТВЕТ: А 198****В 75**

6.2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



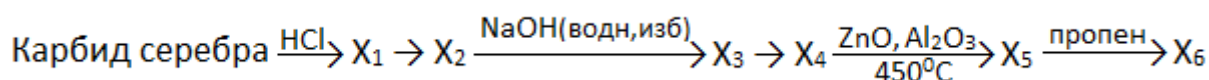
Реакция  $X_3 \rightarrow X_4$  – реакция декарбоксилирования. Определите молекулярную массу вещества  $X_2$  (А) и выход (в %) последней реакции (В), если масса  $X_4$  составляет 6,6 г, а масса вещества  $X_5$  составляет 11,44 г.

А	В
96	62
105	65
124	68
152	75
198	76

**ОТВЕТ: А 105**

**В 62**

6.3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



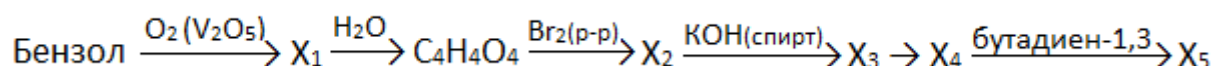
Реакция  $X_3 \rightarrow X_4$  – реакция гидрирования. Определите молекулярную массу вещества  $X_6$  (А) и выход (в %) реакции  $X_4 \rightarrow X_5$  (В), если масса  $X_4$  составляет 11,50 г, а масса вещества  $X_5$  составляет 4,59 г.

А	В
96	62
105	65
124	68
152	75
198	76

**ОТВЕТ: А 96**

**В 68**

6.4. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



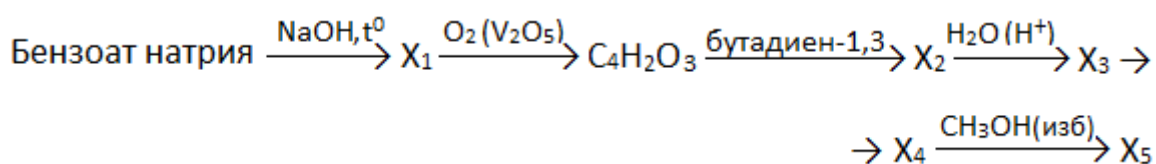
Реакция  $X_3 \rightarrow X_4$  – реакция декарбоксилирования. Определите молекулярную массу вещества  $X_5$  (А) и выход (в %) реакции  $X_2 \rightarrow X_3$  (В), если масса  $X_2$  составляет 82,8 г, а масса вещества  $X_3$  составляет 26,0 г.

A	B
96	62
105	65
124	68
152	75
198	76

**ОТВЕТ: A 124**

**B 76**

6.5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



Реакция  $X_3 \rightarrow X_4$  – реакция гидрирования. Определите молекулярную массу вещества  $X_2$  (A) и выход (в %) последней реакции (B), если масса  $X_4$  составляет 43г, а масса вещества  $X_5$  составляет 34г.

A	B
96	62
105	65
124	68
152	75
198	76

**ОТВЕТ: A 152**

**B 68**

#### ЗАДАНИЕ 7

7.1. Бензальдегид разделили на две равные части. Первую часть обработали катализатором (цианидом натрия) и с выходом 90% получили 47,7 г бензоина (2-гидрокси-1,2-дифенилэтан-1-он). При взаимодействии второй части альдегида с концентрированным раствором гидроксида натрия получили соль ароматической кислоты и спирт. Полученная соль прореагировала с выходом 90% с монобромалканом, при этом образовалось 36,9 г органического продукта. Определите формулу монобромалкана. В ответе укажите его молекулярную массу.

**ОТВЕТ: 123**

7.2. Бензальдегид разделили на две равные части. Первую часть обработали катализатором (цианидом натрия) и с выходом 90% получили 47,7 г бензоина (2-гидрокси-1,2-дифенилэтан-1-он). При взаимодействии второй части альдегида с

концентрированным раствором гидроксида натрия получили соль ароматической кислоты и спирт. Полученная соль прореагировала с выходом 80% с монобромалканом, при этом образовалось 35,6 г органического продукта. Определите формулу монобромалкана. В ответе укажите его молекулярную массу.

**ОТВЕТ: 137**

7.3. Бензальдегид разделили на две равные части. Первую часть обработали катализатором (цианидом натрия) и с выходом 80% получили 42,4 г бензоина (2-гидрокси-1,2-дифенилэтан-1-он). При взаимодействии второй части альдегида с концентрированным раствором гидроксида натрия получили соль ароматической кислоты и спирт. Полученная соль прореагировала с выходом 80% с монобромалканом, при этом образовалось 32,8 г органического продукта. Определите формулу монобромалкана. В ответе укажите его молекулярную массу.

**ОТВЕТ: 123**

7.4. Бензальдегид разделили на две части в соотношении 2:3. Меньшую часть обработали катализатором (цианидом натрия) и с выходом 80% получили 42,4 г бензоина (2-гидрокси-1,2-дифенилэтан-1-он). При взаимодействии второй части альдегида с концентрированным раствором гидроксида натрия получили соль ароматической кислоты и спирт. Полученная соль прореагировала с выходом 80% с монобромалканом, при этом образовалось 53,4 г органического продукта. Определите формулу монобромалкана. В ответе укажите его молекулярную массу.

**ОТВЕТ: 137**

7.5. Бензальдегид разделили на две части в соотношении 5:3. Бóльшую часть обработали катализатором (цианидом натрия) и с выходом 90% получили 95,4 г бензоина (2-гидрокси-1,2-дифенилэтан-1-он). При взаимодействии второй части альдегида с концентрированным раствором гидроксида натрия получили соль ароматической кислоты и спирт. Полученная соль прореагировала с выходом 80% с монобромалканом, при этом образовалось 36,0 г органического продукта. Определите формулу монобромалкана. В ответе укажите его молекулярную массу.

**ОТВЕТ: 109**

#### ЗАДАНИЕ 8

8.1. Комплексные соединения, содержащие катионы физиологически важных микроэлементов, применяются в медицине для коррекции заболеваний, связанных с дефицитом или, наоборот, избытком таких микроэлементов в организме.

Соль представляет собой белый порошок, хорошо растворимый в воде, термически неустойчивый. При растворении в воде она диссоциирует на ион калия и анион, содержащий (по массе) 67,5% серебра, 17,5% азота и углерод. Рассчитайте массу осадка (в граммах), который образуется при обработке порции этой соли, содержащей  $4,816 \cdot 10^{22}$  атомов углерода, избытком концентрированного раствора сульфида калия. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 5**



8.2. Комплексные соединения, содержащие катионы физиологически важных микроэлементов, применяются в медицине для коррекции заболеваний, связанных с дефицитом или, наоборот, избытком таких микроэлементов в организме.

Соль представляет собой белый порошок, хорошо растворимый в воде, термически неустойчивый. При растворении в воде она диссоциирует на ион натрия и анион, содержащий (по массе) 67,5% серебра, 17,5% азота и углерод. Рассчитайте массу осадка (в граммах), который образуется при обработке порции этой соли, содержащей  $1,445 \cdot 10^{23}$  атомов углерода, избытком концентрированного раствора сульфида калия. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 15**

8.3. Комплексные соединения, содержащие катионы физиологически важных микроэлементов, применяются в медицине для коррекции заболеваний, связанных с дефицитом или, наоборот, избытком таких микроэлементов в организме.

Соль представляет собой белый порошок, очень плохо растворимый в воде, термически неустойчивый. Соль содержит (по массе) 54,29% фтора, 32,86% натрия и алюминий. Рассчитайте массу осадка (в граммах), который образуется при обработке порции этой соли, содержащей  $3,251 \cdot 10^{23}$  атомов натрия, избытком концентрированного раствора аммиака. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 14**

8.4. Комплексные соединения, содержащие катионы физиологически важных микроэлементов, применяются в медицине для коррекции заболеваний, связанных с дефицитом или, наоборот, избытком таких микроэлементов в организме.

Соль представляет собой оранжево-красные кристаллы, хорошо растворима в воде, термически неустойчива. При растворении в воде она диссоциирует на ион калия и анион, содержащий (по массе) 36,2% никеля, 34,4% азота и углерод. Рассчитайте массу осадка (в граммах), который образуется при обработке порции этой соли, содержащей  $2,408 \cdot 10^{23}$  атомов углерода, избытком разбавленной соляной кислоты. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 11**

8.5. Комплексные соединения, содержащие катионы физиологически важных микроэлементов, применяются в медицине для коррекции заболеваний, связанных с дефицитом или, наоборот, избытком таких микроэлементов в организме.

Соль представляет собой голубовато-фиолетовые кристаллы, хорошо растворима в воде, термически неустойчива. При растворении в воде она диссоциирует на хлорид ион и катион, содержащий (по массе) 36,65% никеля, 52,17% азота и водород. Рассчитайте массу осадка (в граммах), который образуется при обработке порции этой соли, содержащей  $3,853 \cdot 10^{22}$  атомов хлора, избытком концентрированного раствора гидроксида натрия. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 3**

**ЗАДАНИЕ 9**

9.1. Соли гидразина, в частности, сульфат гидразония, применяются в медицине в качестве противоопухолевых средств (препараты «Сигразин» и «Сегидрин»). Гидразин

( $N_2H_4$ ) – бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, в растворе проявляет основные свойства. Гидразин термически неустойчив, является сильным восстановителем, используется для восстановления карбонильных соединений до углеводов.

Кетон массой 5,4 г восстановили при нагревании в сильно щелочной среде гидразином и с выходом 80% получили алкан. Определите массу алкана (в граммах), если известно, что при нагревании такой же порции гидразина до  $200^{\circ}C$  была получена газовая смесь объемом 2,8 л (н.у.) со средней молярной массой 19,2 г/моль. Ответ округлите до десятых.

**ОТВЕТ: 3,5**

9.2. Соли гидразина, в частности, сульфат гидразония, применяются в медицине в качестве противоопухолевых средств (препараты «Сигразин» и «Сегидрин»). Гидразин ( $N_2H_4$ ) – бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, в растворе проявляет основные свойства. Гидразин термически неустойчив, является сильным восстановителем, используется для восстановления карбонильных соединений до углеводов.

Кетон массой 2,61 г восстановили при нагревании в сильно щелочной среде гидразином и с выходом 80% получили алкан. Определите массу алкана (в граммах), если известно, что при нагревании такой же порции гидразина до  $250^{\circ}C$  была получена газовая смесь объемом 1,68 л (н.у.) и плотностью 0,857 г/л. Ответ округлите до десятых.

**ОТВЕТ: 1,6**

9.3. Соли гидразина, в частности, сульфат гидразония, применяются в медицине в качестве противоопухолевых средств (препараты «Сигразин» и «Сегидрин»). Гидразин ( $N_2H_4$ ) – бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, в растворе проявляет основные свойства. Гидразин термически неустойчив, является сильным восстановителем, используется для восстановления карбонильных соединений до углеводов.

Кетон массой 7,74 г восстановили при нагревании в сильно щелочной среде гидразином и с выходом 70% получили алкан. Определите массу алкана (в граммах), если известно, что при нагревании такой же порции гидразина до  $200^{\circ}C$  была получена газовая смесь объемом 3,36 л (н.у.) со средней молярной массой 19,2 г/моль. Ответ округлите до десятых.

**ОТВЕТ: 4,5**

9.4. Соли гидразина, в частности, сульфат гидразония, применяются в медицине в качестве противоопухолевых средств (препараты «Сигразин» и «Сегидрин»). Гидразин ( $N_2H_4$ ) – бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, в растворе проявляет основные свойства. Гидразин термически неустойчив, является сильным восстановителем, используется для восстановления карбонильных соединений до углеводов.

Кетон массой 3,2 г восстановили при нагревании в сильно щелочной среде гидразином и с выходом 75% получили алкан. Определите массу алкана (в граммах), если известно, что при нагревании такой же порции гидразина на платиновом катализаторе была получена газовая смесь объемом 2,15 л (н.у.) со средней молярной массой 10,667 г/моль. Ответ округлите до целого числа.

**ОТВЕТ: 2**

9.5. Соли гидразина, в частности, сульфат гидразония, применяются в медицине в качестве противоопухолевых средств (препараты «Сигразин» и «Сегидрин»). Гидразин

( $N_2H_4$ ) – бесцветная жидкость, хорошо растворимая в воде, в растворе проявляет основные свойства. Гидразин термически неустойчив, является сильным восстановителем, используется для восстановления карбонильных соединений до углеводов.

Кетон массой 6,38 г восстановили при нагревании в сильно щелочной среде гидразином и с выходом 91% получили алкан. Определите массу алкана (в граммах), если известно, что при нагревании такой же порции гидразина на платиновом катализаторе была получена газовая смесь объемом 7,392 л (н.у.) и плотностью 0,476 г/л. Ответ округлите до десятых.

**ОТВЕТ: 4,4**

#### ЗАДАНИЕ 10

10.1. К смеси нитрида кальция, фосфида кальция и карбида кальция общей массой 21,62 г добавили 200 г 20%-ного раствора хлороводородной кислоты (избыток), при этом выделилась смесь газов объемом 4,4 л (при температуре  $25^{\circ}C$  и нормальном давлении) с относительной плотностью по воздуху 1,05. Определите массовую долю хлорида кальция в полученном растворе (в %, округлите до десятых; растворимостью газов в воде пренебречь).

**ОТВЕТ: 19,5**

10.2. К смеси фосфида кальция, нитрида кальция и карбида кальция общей массой 16,74 г добавили 150 г 20%-ного раствора хлороводородной кислоты (избыток), при этом выделилась смесь газов объемом 3,63 л (при температуре  $22^{\circ}C$  и нормальном давлении) с относительной плотностью по азоту 1,119. Определите массовую долю хлорида кальция в полученном растворе (в %, округлите до десятых; растворимостью газов в воде пренебречь).

**ОТВЕТ: 19,9**

10.3. К смеси пероксида натрия, оксида натрия и цианида натрия общей массой 18,01 г добавили 120 г нагретого раствора 30%-ной серной кислоты (избыток), при этом выделилась смесь газов объемом 2,78 л (при температуре  $35^{\circ}C$  и нормальном давлении) с относительной плотностью по воздуху 1,025. Определите массовую долю сульфата натрия в полученном растворе (в %, округлите до десятых; растворимостью газов в воде и возможностью образования кислой соли пренебречь).

**ОТВЕТ: 25,8**

10.4. К смеси пероксида натрия, оксида натрия и цианида натрия общей массой 9,45 г добавили 140 г нагретого раствора 30%-ной серной кислоты (избыток), при этом выделилась смесь газов объемом 1,815 л (при температуре  $22^{\circ}C$  и нормальном давлении) с относительной плотностью по воздуху 0,9885. Определите массовую долю сульфата натрия в полученном растворе (в %, округлите до целого числа; растворимостью газов в воде и возможностью образования кислой соли пренебречь).

**ОТВЕТ: 12**

10.5. К смеси нитрида кальция, фосфида кальция и карбида кальция общей массой 6,4 г добавили 110 г 20%-ного раствора бромоводородной кислоты (избыток), при этом выделилась смесь газов объемом 1452 мл (при температуре  $22^{\circ}C$  и нормальном давлении) с относительной плотностью по кислороду 0,98. Определите массовую долю бромиды кальция в полученном растворе (в %, округлите до десятых; растворимостью газов в воде пренебречь).

**ОТВЕТ: 19,2**