

# Тест по Химии

## Инструкция

Перед вами электронный буклет экзаменационного теста.

Для выполнения теста вам даются листы бумаги для черновой работы и вспомогательный материал (Периодическая таблица химических элементов, таблица растворимости солей, кислот и оснований в воде и электрохимический ряд напряжения металлов).

Перед номером каждого задания в скобках указан балл за выполнение данного задания.

При выполнении задач внимательно прочтите их условия.

Максимальный балл теста - 60.

Для выполнения теста вам дается 4 часа.

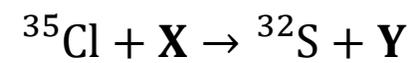
Желаем успеха!



## **Инструкция к заданиям №№ 1 – 25**

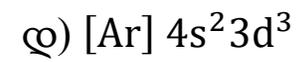
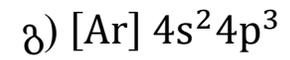
К каждому заданию даны четыре возможных ответа. Только один из них является правильным. Выбранный вами ответ перенесите на лист ответов следующим образом: поставьте знак **X** в соответствующей клетке ответов. Любое другое обозначение – горизонтальная или вертикальная линия, кружок и т. д. – не будет восприниматься электронной программой. Если захотите изменить уже отмеченный Вами ответ, полностью заштрихуйте клетку со знаком **X**, а затем отметьте новый вариант ответа (поставьте знак **X** в новой клетке). Невозможно будет повторно выбрать тот ответ, который Вы уже переправили.

**(1) 1.** Какие частицы обозначены буквами **X** и **Y** в данной ядерной реакции?



	<b>X</b>	<b>Y</b>
а)	<i>n</i>	<i>p</i>
б)	<i>n</i>	$\beta$
в)	$\beta$	$\alpha$
г)	<i>p</i>	$\alpha$

(1) 2. Какая из нижеприведенных электронных формул соответствует иону  $\text{Fe}^{3+}$ ?



**(1) 3.** Даны соединения:



Какое из них способно образовывать межмолекулярные водородные связи?

а) только I;

б) только II;

в) только III;

г) все три соединения.

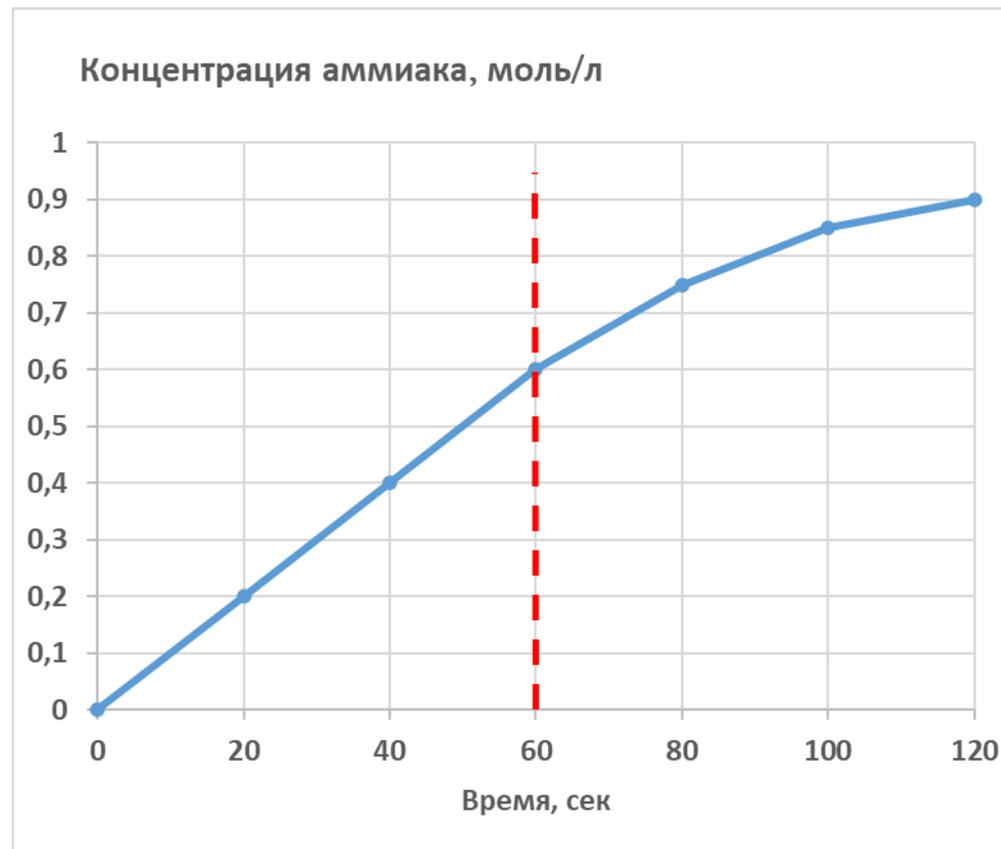
(1) 4. В закрытом сосуде проводили реакцию между газообразными веществами:



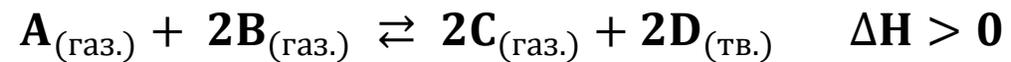
В процессе реакции измеряли изменение концентрации аммиака. Полученные данные были представлены графически.

Исходя из этих данных, чему равна концентрация водорода через **60 секунд** после начала реакции, если исходная концентрация водорода составляла **2,0 моль/л**?

- а) 1,6 моль/л;
- б) 1,1 моль/л;
- в) 0,9 моль/л;
- г) 0,4 моль/л.



(1) 5. Дана реакция, находящаяся в состоянии равновесия:



Какие из нижеприведенных действий приведут к **увеличению концентрации реагентов** в системе?

- а) как повышение температуры, так и понижение давления;
- б) как понижение температуры, так и повышение давления;
- в) повышение как температуры, так и давления;
- г) понижение как температуры, так и давления.

**(1) 6.** Реакция, температурный коэффициент которой равен 2, при температуре 20 °С протекает за 8 минут. При какой температуре эта же реакция завершится за 2 минуты?

а) –20 °С

б) 0 °С

в) 40 °С

г) 60 °С

**(1) 7.** 16 г неизвестного газа при н. у. занимает объем 11,2 л.

Какой из нижеперечисленных газов может быть этим веществом?

а)  $\text{CH}_4$

б)  $\text{O}_2$

в)  $\text{N}_2$

г)  $\text{SO}_2$

(1) 8. Дана окислительно-восстановительная реакция:



Какой элемент окисляется, а какой восстанавливается в ходе этой реакции?

	Окисляется	Восстанавливается
а)	фосфор и йод	сера
б)	фосфор	сера и йод
в)	сера	фосфор и йод
г)	сера и йод	фосфор

**(1) 9.** Водный раствор какой из следующих солей будет иметь кислую реакцию?



а) только I;

б) только II;

в) только III;

г) любой из этих трех.

**(1) 10.** Гальванические элементы А, В и С имеют следующие составные электроды:

**А – медь и цинк;**

**В – медь и олово;**

**С – олово и цинк.**

Каждый электрод погружен в 1 М раствор сульфата соответствующего металла.

Ниже приведены стандартные электродные потенциалы используемых металлов:

Металл	Полуреакция	Стандартный электродный потенциал, $E^\circ$ (в)
Zn	$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$	-0,76
Sn	$Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$	-0,14
Cu	$Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$	+0,34

В каком порядке будут расположены гальванические элементы, если упорядочить их **по увеличению величины напряжения**, возникающего между электродами?

а)  $A < B < C$

б)  $A < C < B$

в)  $B < C < A$

г)  $C < B < A$

**(1) 11.** Провели электролиз водного раствора неизвестной соли.

Выяснилось, что рН оставшегося раствора после электролиза больше 7 ( $\text{pH} > 7$ ).

Какое из следующих соединений могло быть данной неизвестной солью?

**I. NaCl**

**II. CuCl<sub>2</sub>**

**III. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

а) только I;

б) как I, так и II;

в) как I, так и III;

г) любое из трех.

**(1) 12.** 100 мл раствора содержит 0,0001 моль гидроксида натрия.  
Чему равен pH этого раствора?

а)  $\text{pH} = 12$

б)  $\text{pH} = 11$

в)  $\text{pH} = 10$

г)  $\text{pH} = 9$

**(1) 13.** Даны 3 раствора:

А – 100 г 1,64%-ного раствора фосфата натрия;

В – 100 мл 0,1 М раствор сульфата натрия;

С – раствор, полученный растворением 0,85 г нитрата натрия в 100 мл воды.

В каком из данных растворов содержится наибольшее количество **ионов натрия**?

а) А;

б) В;

в) С;

г) во всех трех одинаково.

**(1) 14.** 100 мл 2,5 М раствора гидроксида калия поглотил 4,48 л диоксида серы (при н. у.).

Что содержится в полученном растворе?

а) только гидросульфит калия;

б) только сульфит калия;

в) смесь гидросульфита и сульфита калия;

г) смесь гидроксида калия и сульфита калия.

**(1) 15.** В пробирках находятся металлические пластинки одинакового размера:

**в I и II пробирках – магниевые;**

**в III и IV пробирках – железные.**

К I и III пробиркам добавили 1 М соляную кислоту, а к II и IV пробиркам – уксусную кислоту, той же концентрации и того же объема.

В какой пробирке водород выделяется с наибольшей скоростью?

а) только в I пробирке;

б) в I и II пробирках;

в) в I и III пробирках;

г) во всех четырех пробирках – с одинаковой скоростью.

(1) 16. Каков заряд данного комплексного иона, если его центральным ионом является  $\text{Co}^{3+}$  ?



**(1) 17.** Какие из перечисленных веществ являются аллотропами углерода?

**I.** Карбин;

**II.** Фуллерен;

**III.** Графен.

а) как I, так и II;

б) как I, так и III;

в) как II, так и III;

г) все три.

**(1) 18.** В три пробирки были помещены водные растворы веществ:

**в пробирке А – NaOH**

**в пробирке В – H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

**в пробирке С – NaHSO<sub>4</sub>**

Во все три пробирки добавили водный раствор гидрокарбоната аммония.

В какой из пробирок будет протекать химическая реакция?

а) как в I, так и во II;

б) как в I, так и в III;

в) как во II, так и в III;

г) во всех трех пробирках.

**(1) 19.** Сколько изомеров соответствует соединению с формулой  $C_4H_8$  ?

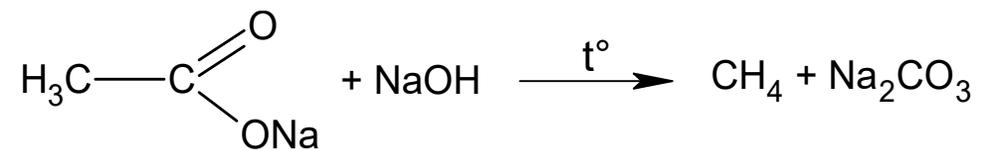
а) 4

б) 5

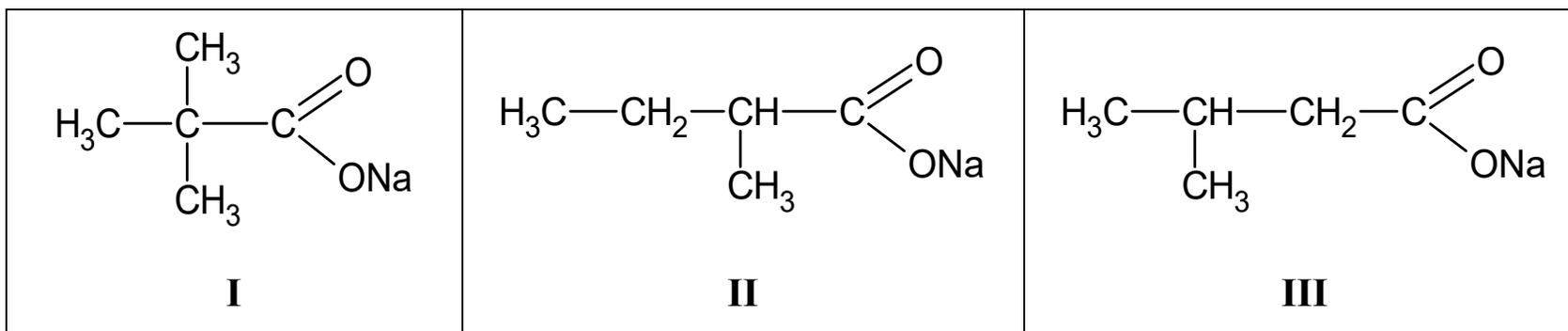
в) 6

г) 8

(1) 20. Один из методов получения алканов – так называемая «реакция Дюма»:



Какие из данных органических солей можно использовать для **получения изобутана** с помощью «реакции Дюма»?



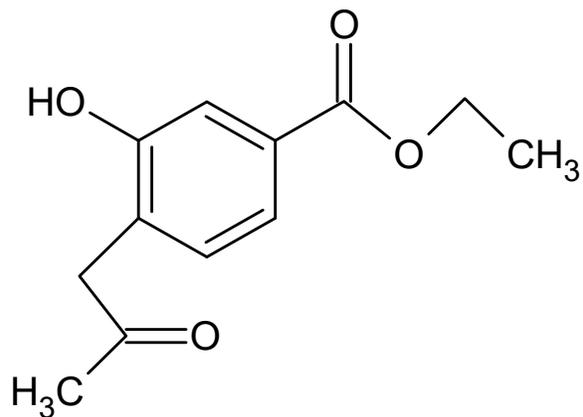
а) только I;

б) только II;

в) как I, так и III;

г) как II, так и III.

(1) 21. Дана структура углеродного скелета органического соединения:



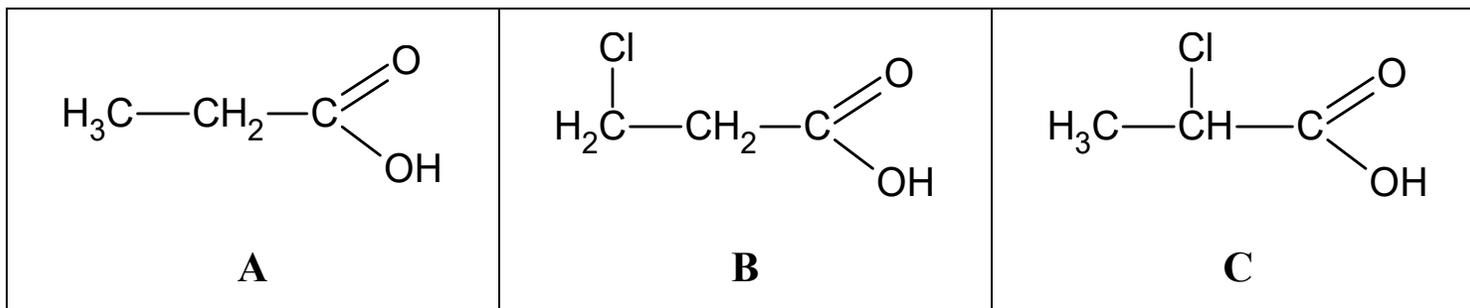
Характерные свойства каких соединений может проявлять это вещество?

- а) спиртов, кетонов и сложных эфиров;
- б) спиртов, кетонов и простых эфиров;
- в) фенолов, кетонов и простых эфиров;
- г) фенолов, кетонов и сложных эфиров.

(1) 22. По какому механизму протекает реакция **нитрования толуола** и какой основной органический продукт образуется в этом процессе?

	<b>Механизм реакции замещения</b>	<b>Продукт</b>
а)	нуклеофильный	<i>мета</i> -нитротолуол
б)	нуклеофильный	смесь <i>орто</i> - и <i>пара</i> -нитротолуолов
в)	электрофильный	<i>мета</i> -нитротолуол
г)	электрофильный	смесь <i>орто</i> - и <i>пара</i> -нитротолуолов

(1) 23. Даны органические соединения:



Какой порядок получится, если расположить эти соединения **по возрастанию** кислотных свойств?

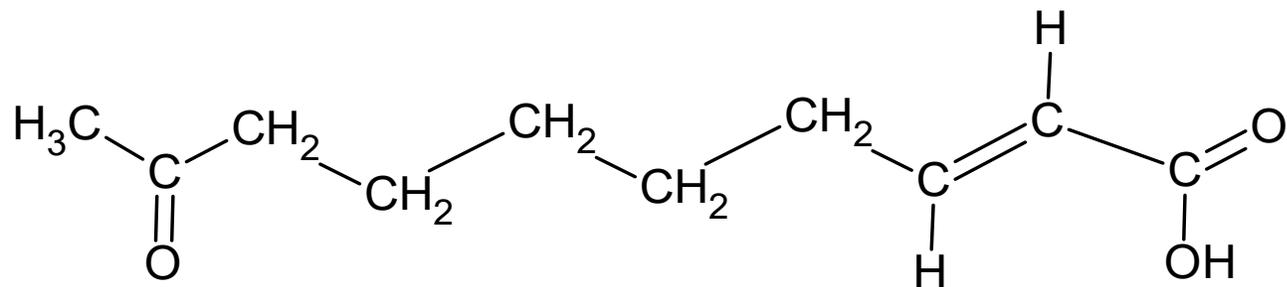
а)  $A < B < C$

б)  $A < C < B$

в)  $B < A < C$

г)  $B < C < A$

(1) 24. Какое химическое название имеет данное органическое соединение?



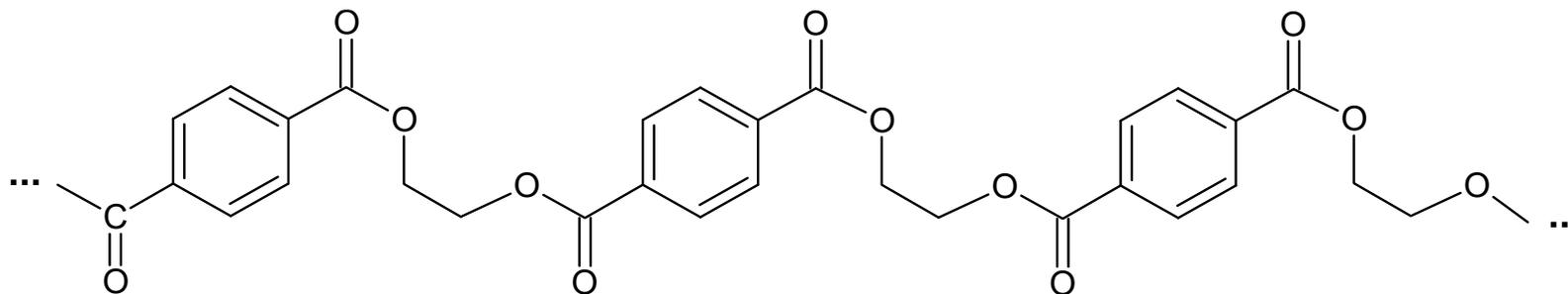
а) *транс*-2-оксодец-8-еновая кислота;

б) *транс*-9-оксодец-2-еновая кислота;

в) *цис*-2-оксодец-8-еновая кислота;

г) *цис*-9-оксодец-2-еновая кислота.

(1) 25. Дан фрагмент цепи полимерного соединения:

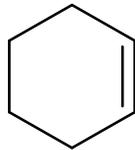
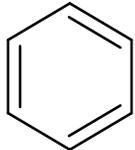
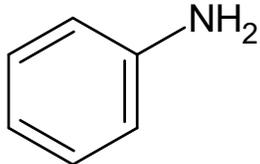
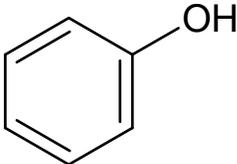


Путем поликонденсации каких соединений может быть получен полимер такого строения?

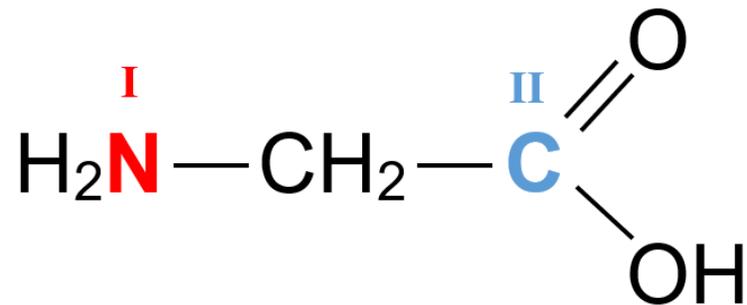
а)	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	и	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
б)	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	и	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
в)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{OH}$	и	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \end{array}$
г)	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2-\text{OH}$	и	$\begin{array}{c} \text{O} & & \text{O} \\ \parallel & & \parallel \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$

(3) 26. Как взаимодействуют указанные соединения с бромом?

Поставьте знак **X** в соответствующую клетку таблицы.

Соединения		а	б	в	г
					
1	В результате реакции с бромной водой образуется нерастворимый в воде осадок				
2	При реакции с бромным раствором раствор обесцвечивается				
3	Не взаимодействует с бромом без катализатора				

(2) 27. Заполните таблицу, в которой следует указать **степень окисления** и **тип гибридизации** для атомов, обозначенных римскими цифрами.



а

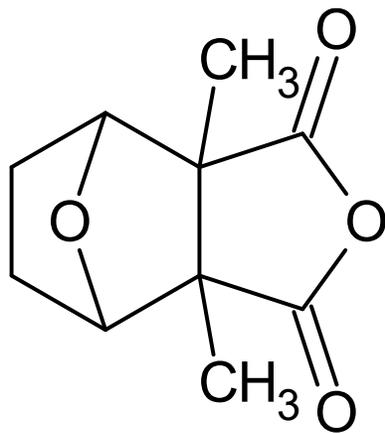
б

Атом	Степень окисления	Тип гибридизации
I		
II		

**(3) 28. Напишите формулы и названия данных органических соединений:**

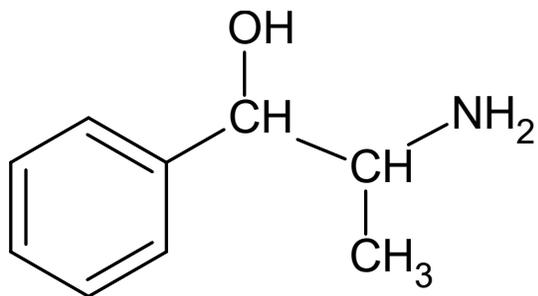
**(1) 28.1** Кантаридин – это органическое соединение, входящее в состав яда некоторых жуков.

Его структурная формула следующая:



Составьте молекулярную формулу этого соединения.

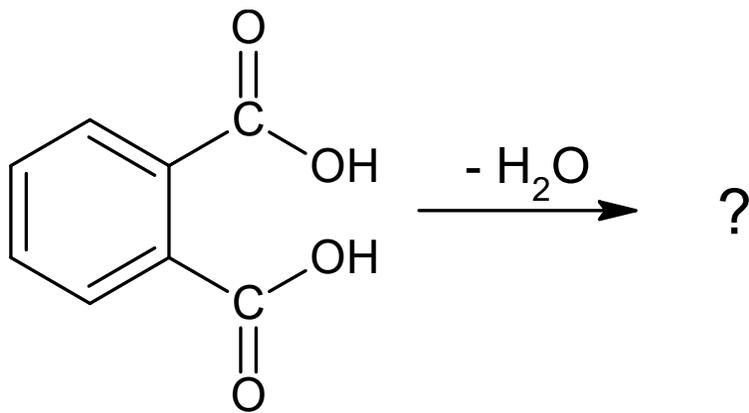
(1) 28.2 Приведена структурная формула одного из лекарственных препаратов:



Напишите название этого соединения по международной номенклатуре.

Учтите, что это соединение рассматривается, как производное соответствующего **спирта**.

(1) 28.3 Фталевый ангидрид, который используется как исходное вещество при синтезе фенолфталеина, является продуктом внутримолекулярной дегидратации фталевой кислоты (то есть бензол-1,2-дикарбоновой кислоты):



Составьте структурную формулу этого соединения.

**(3) 29.** Дихромат калия в присутствии серной кислоты окисляет цианид калия (KCN), в результате чего выделяются простое вещество в виде газа и углекислый газ, а в растворе остаются соли калия и хрома(III).

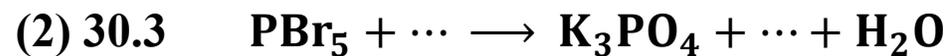
Составьте уравненную реакцию с указанием электронного баланса.

*Учтите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!*

**(4) 30.** Вставьте пропущенные формулы и уравнесите химические реакции:

*Учтите:*

*Запись ... обозначает только одно вещество.*

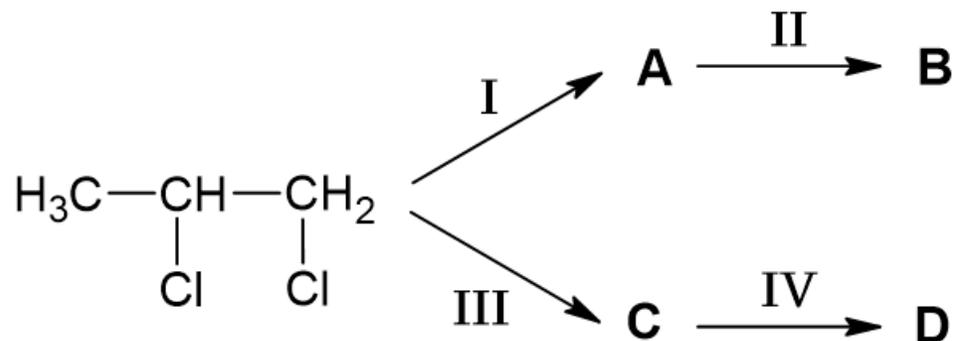


*Учтите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!*

- (3) 31.** В колбах без этикеток находятся водные растворы солей калия: хлорид, силикат, карбонат, фосфат и сульфат. В вашем распоряжении есть только соляная кислота и нитрат бария. Как определить, в какой колбе какая соль? Составьте краткие ионные уравнения реакций, с помощью которых можно провести распознавание растворов. Укажите порядок проведения реакций.

*Учтите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!*

(4) 32. Дана схема превращений органических веществ:



Известно, что:

**I превращение – реакция с избытком водного раствора натриевой щелочи;**

**II превращение – реакция нитрования;**

**III превращение – реакция с избытком спиртового раствора натриевой щелочи;**

**IV превращение – к 1 молю вещества C присоединяется 1 моль бромоводорода.**

Составьте структурные формулы веществ A, B, C и D.

**(3) 33.** Даны органические вещества **X**, **Y** и **Z**.

Известно, что:

- **Вещества X и Y** – изомерные углеводороды с молекулярной формулой **C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>**;
- **Вещество X** реагирует с аммиачным раствором оксида серебра(I), образуя белый осадок;
- **Вещество Y** – циклическое соединение, не содержащее метильную группу;
- **Вещество Z** – конечный продукт гидратации **вещества X**.

Составьте структурные формулы веществ **X**, **Y** и **Z**.

**(4) 34. Составьте реакции, следуя данной информации:**

**(2) 34.1** Дигидрокарбонат меди(II) растворяется в соляной кислоте.

**(2) 34.2** Перманганат калия в присутствии серной кислоты превращает сульфат железа(II) в сульфат железа(III).

*Учтите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!*

## Инструкция к заданиям №№ 35 – 36

*Учтите:*

- *необходимо кратко, но ясно показать путь решения задачи.*  
*В противном случае Ваш ответ не будет оценен!*
- *Если решение задачи возможно несколькими способами, достаточно показать один из них.*

**(3) 35.** Смесь водорода и кислорода объемом 11,2 л (при н. у.) имеет массу 4 г. Смесь взорвали.

Какой объем займет образовавшаяся вода, если продукты реакции охладить до 4 °С?

**(3) 36.** К водному раствору, содержащему натриевые соли – сульфат и хлорид, постепенно, по каплям, добавляли раствор хлорида бария, пока образование осадка не прекратилось. После этого раствор отфильтровали, в результате чего было получено 2,33 г осадка.

К фильтрату добавили избыток нитрата серебра(I), в результате чего образовалось 7,175 г осадка.

Определите мольное соотношение солей в исходной смеси.