

# 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.** Каким элементом является **X**, если в результате его последовательного  $\alpha$ - и  $\beta$ -распада получается **полоний**?



а) At

б) Bi

в) Tl

г) Fr

**(1) 2.** Сколько электронов имеется на **3d** орбитале атома **хрома**?

а) 4

б) 5

в) 6

г) 8

**(1) 3.** Даны соединения:



Какое из них имеет свойство образования межмолекулярных водородных связей?

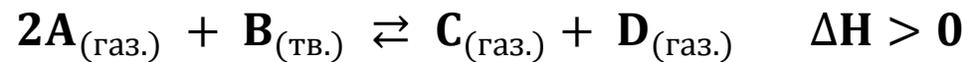
а) только I;

б) только II;

в) только III;

г) все три.

(1) 4. Дана обратимая реакция, которая протекает в присутствии твердого катализатора:



В системе, в которой протекала данная реакция, установилось равновесие.

Какое из данных действий может вызвать смещение равновесия в сторону образования продуктов?

**I. повышение давления;**

**II. повышение температуры;**

**III. увеличение поверхности катализатора.**

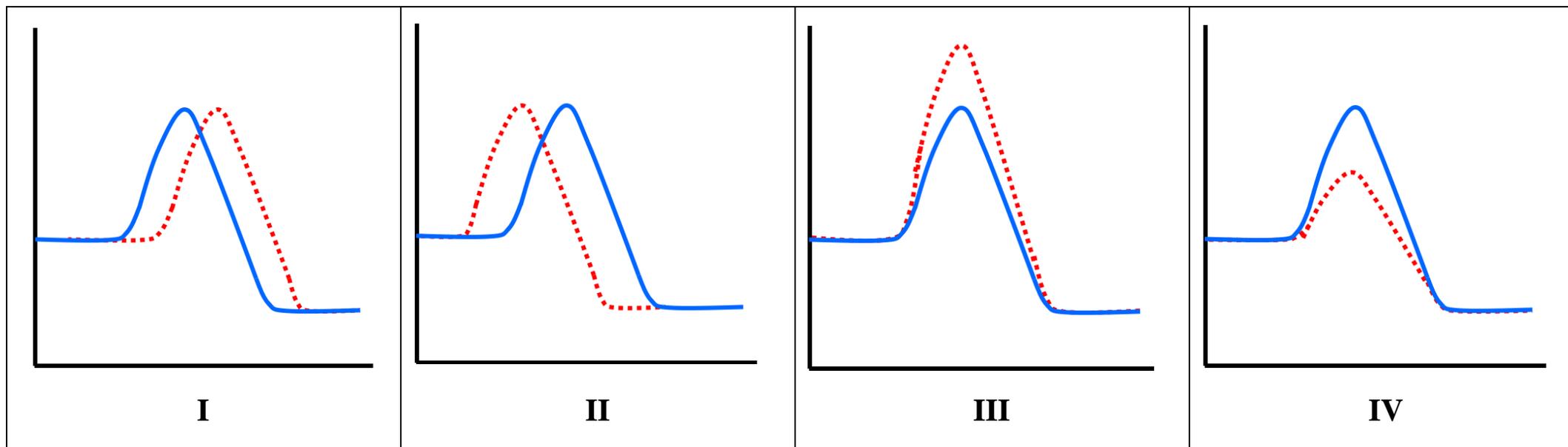
а) только I;

б) только II;

в) только III;

г) любое из этих трех.

(1) 5. На графике **сплошной синей линией** изображено изменение энергии при протекании реакции. На каком графике **пунктирная красная линия** соответствует той же реакции, протекающей в присутствии катализатора, а на каком – ингибитора?



- а) I – ингибитора, II – катализатора;
- б) I – катализатора, II – ингибитора;
- в) III – ингибитора, IV – катализатора;
- г) III – катализатора, IV – ингибитора.

(1) 6. В закрытом сосуде протекает реакция между газообразными веществами:



Спустя 5 минут после начала реакции концентрация вещества А стала 0,1 моль/л.

Чему равнялась концентрация **вещества А** до начала реакции, если средняя скорость образования **вещества С** равна 0,3 моль/(л · мин)?

а) 1,4 моль/л;

б) 1,6 моль/л;

в) 2,9 моль/л;

г) 3,1 моль/л.

**(1) 7.** Сколько л метана (при н. у.) содержит такое же количество атомов водорода, какое имеется в **1,8 г воды?**

а) 0,56 л;

б) 1,12 л;

в) 2,24 л;

г) 4,48 л.

**(1) 8.** Какое суждение правильно выражает окислительно-восстановительные свойства оксидов углерода?

а) CO может быть как окислителем, так и восстановителем; CO<sub>2</sub> – только окислителем;

б) CO может быть как окислителем, так и восстановителем; CO<sub>2</sub> – только восстановителем;

в) CO может быть только восстановителем; CO<sub>2</sub> – только окислителем;

г) CO может быть только окислителем; CO<sub>2</sub> – только восстановителем.

**(1) 9.** В три сосуда поместили водные растворы следующих веществ:

**I.  $\text{NaHCO}_3$**

**II.  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$**

**III.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$**

Каждый из растворов нагрели, затем дали остыть до комнатной температуры и измерили рН растворов. В каком сосуде рН раствора будет превышать значение 7 ( $\text{pH} > 7$ )?

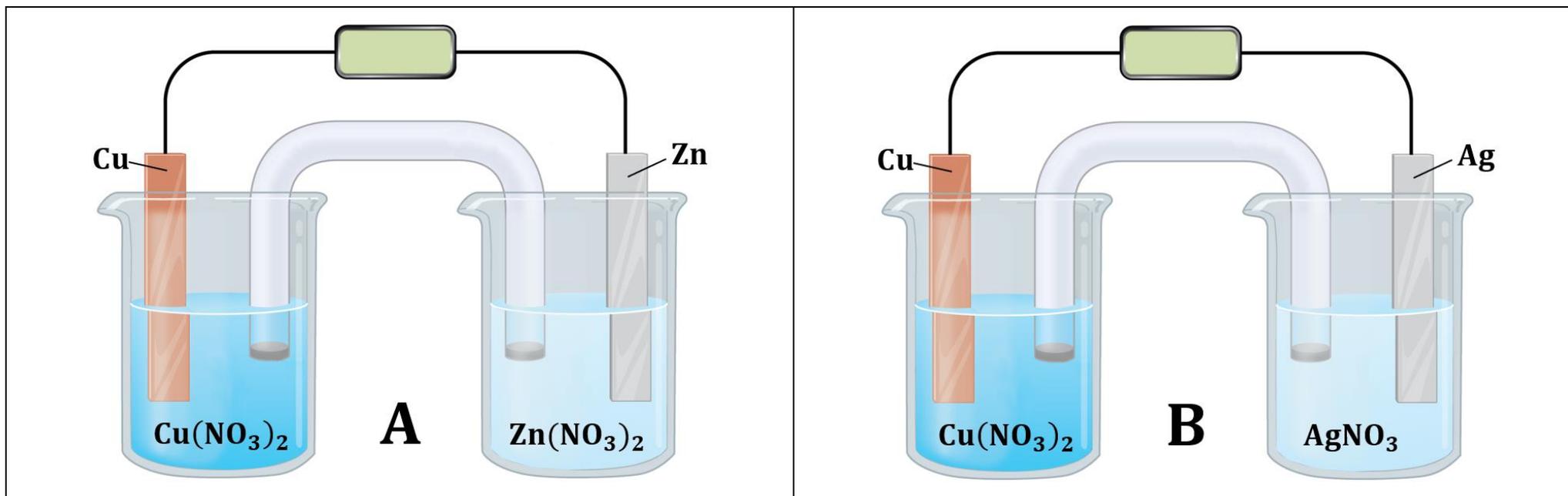
а) как в I, так и во II;

б) как в I, так и в III;

в) как во II, так и в III;

г) во всех трех сосудах.

(1) 10. На рисунке даны А и В гальванические элементы. В качестве электродов в элементе А используется пара меди и цинка, а в элементе В – меди и серебра.



Как изменятся **массы медных электродов** после работы элементов?

- а) в обоих элементах – возрастут;
- б) в обоих элементах – уменьшатся;
- в) в элементе А – возрастет, а в элементе В – уменьшится;
- г) в элементе А – уменьшится, а в элементе В – возрастет.

**(1) 11.** К раствору, оставшемуся после электролиза водного раствора неизвестной соли X, добавили лакмусовый индикатор, который получил красный цвет.

Какая из данных солей может быть неизвестной солью X?

а)  $\text{AgNO}_3$

б)  $\text{KNO}_3$

в)  $\text{CaCl}_2$

г)  $\text{CuCl}_2$

**(1) 12.** На рисунке показана электрическая цепь, состоящая из источника питания, электродов, погруженных в раствор гидроксида бария и лампочки, которая горит. Водный раствор какого из данных веществ можно добавить к раствору, чтобы лампочка перестала гореть?

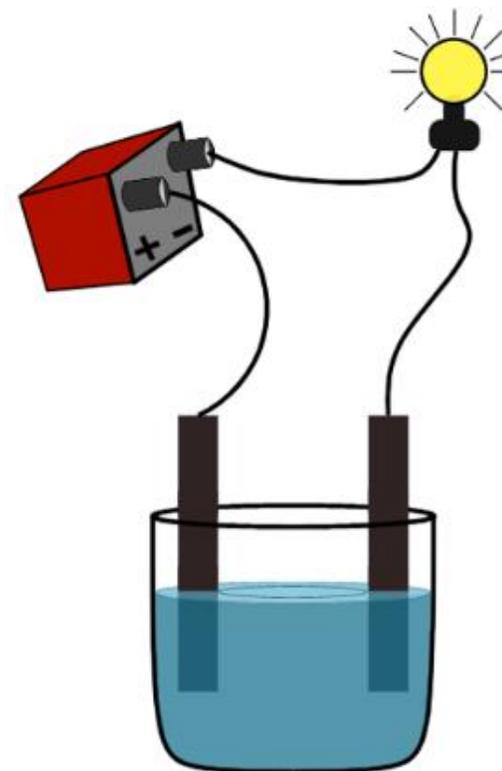


а) I или II;

б) I или III;

в) II или III;

г) любого из этих трех.



**(1) 13.** Смешали 400 мл 0,2 М и 100 мл 0,8 М растворов соляной кислоты.  
Какова молярная концентрация HCl в полученном растворе?

а) 2,0 М

б) 1,0 М

в) 0,32 М

г) 0,08 М

**(1) 14.** Водород, полученный в лаборатории, иногда содержит примесь сероводорода.

Через раствор какого из нижеперечисленных веществ надо пропустить водород, чтобы удалить примесь сероводорода?

**I. NaOH**

**II. Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**

**III. AlCl<sub>3</sub>**

а) только I;

б) I или II;

в) I или III;

г) II или III.

**(1) 15.** В три стакана при комнатной температуре поместили разные количества вещества А и воды:

**в I стакан к 50 г вещества А добавили 200 г воды;**

**во II стакан к 15 г вещества А добавили 50 г воды;**

**в III стакан к 10 г вещества А добавили 100 г воды.**

Растворы в каждом стакане перемешали и дали отстояться.

В каком случае получится **насыщенный раствор**, если известно, что растворимость вещества А при комнатной температуре равняется **250 г/л**?

а) только в I;

б) как в I, так и во II;

в) как в I, так и в III;

г) во всех трех.

**(1) 16.** Какое из нижеперечисленных веществ имеет молекулярное строение?



а) только I;

б) как I, так и II;

в) как I, так и III;

г) все три вещества.

**(1) 17.** Какой из данных комплексных ионов содержит ион  $\text{Co}^{3+}$  ?



а) только I;

б) только II;

в) только III;

г) все три.

**(1) 18.** В три пробирки поместили водные растворы солей:

**в пробирку А –  $\text{Na}_2\text{CO}_3$**

**в пробирку В –  $\text{Na}_3\text{PO}_4$**

**в пробирку С –  $\text{NaCl}$**

К каждой пробирке добавили водный раствор неизвестной соли. Во всех трех пробирках образовался осадок. Добавление раствора какой из данных солей привело бы к такому результату?

а)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

б)  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

в)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$

г)  $\text{AgNO}_3$

**(1) 19.** Сколько устойчивых ациклических изомеров может иметь вещество с формулой  $C_3H_6O$  ?

а) 6

б) 5

в) 4

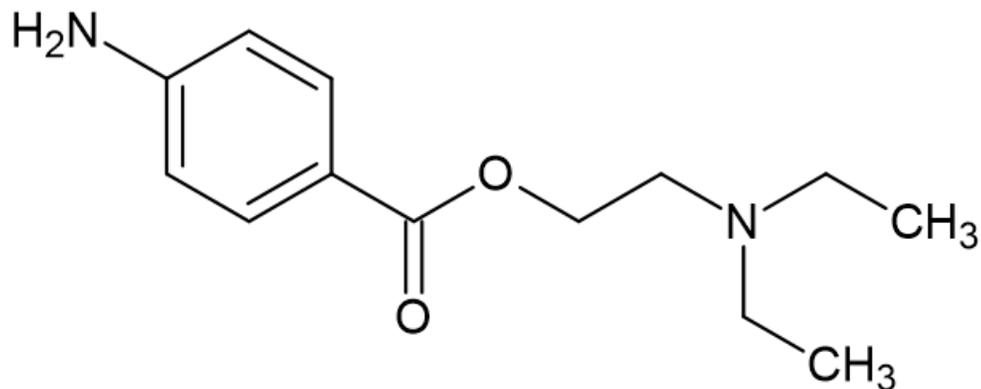
г) 2

**(1) 20.** Неизвестный раствор X обесцвечивает спиртовый раствор йода, а при взаимодействии со свежесосажденным гидроксидом меди(II) образует ярко-синий раствор.

Какой из нижеперечисленных может являться раствором X ?

- а) спиртовый раствор триглицерида насыщенной жирной кислоты;
- б) гидролизат триглицерида насыщенной жирной кислоты;
- в) спиртовый раствор триглицерида ненасыщенной жирной кислоты;
- г) гидролизат триглицерида ненасыщенной жирной кислоты.

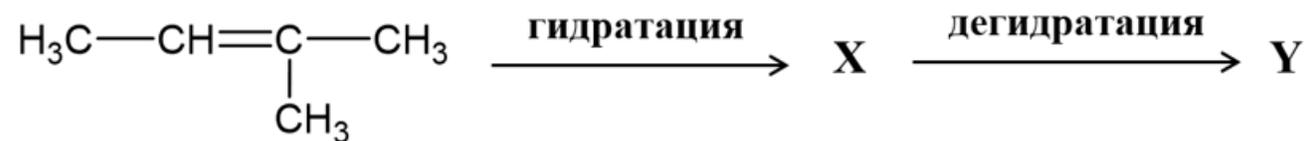
(1) 21. Прокаин (тот же новокаин) является болеутоляющим, анестезирующим средством, имеющим следующую структуру углеродного скелета:



Свойства характерные для каких соединений может проявлять данное вещество?

- а) кетонов, простых эфиров, первичных и вторичных аминов;
- б) кетонов, простых эфиров, первичных и третичных аминов;
- в) сложных эфиров, первичных и вторичных аминов;
- г) сложных эфиров, первичных и третичных аминов.

(1) 22. Дана схема превращения органических соединений:



Какие вещества обозначены буквами **X** и **Y**? (**X** и **Y** – основные продукты.)

	<b>X</b>	<b>Y</b>
а)	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$
б)	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
в)	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}=\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$
г)	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\overset{\text{OH}}{\text{C}}}-\text{CH}_3$	$\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CH}_2$

**(1) 23.** Известно, что реакции замещения и присоединения в органических веществах могут осуществляться радикальными ( $S_R$  и  $A_R$ ), электрофильными ( $S_E$  и  $A_E$ ) или нуклеофильными ( $S_N$  и  $A_N$ ) механизмами. Каким механизмом протекает реакция между бензолом и бромом в присутствии катализатора ( $FeBr_3$ )?

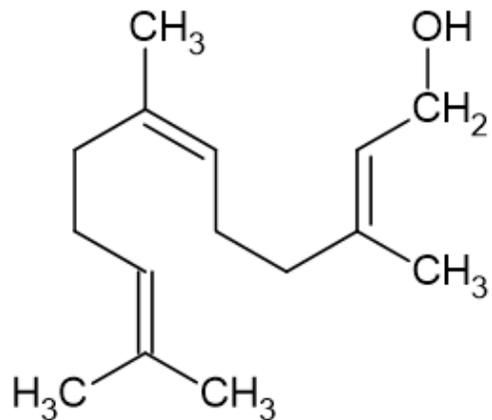
а)  $A_N$

б)  $A_E$

в)  $S_N$

г)  $S_E$

(1) 24. Фарензол является терпеноидом, который выделяют из цветков одного из видов акации. Он характеризуется противомикробными, противоаллергическими и противовоспалительными свойствами. Фарензол имеет следующую структурную формулу:



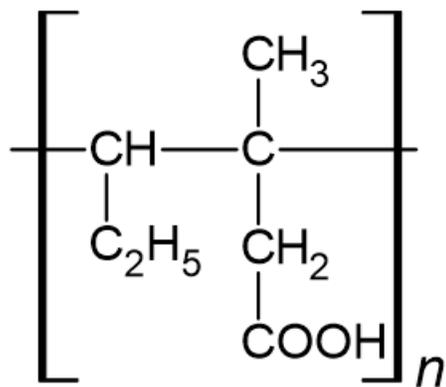
Какое химическое название имеет фарензол?

- а) 3,7,11-триметилдодека-2,6,10-триен-1-ол;
- б) 3,7,11-триметил-1-гидроксидодека-2,6,10-триен;
- в) 2,6,10-триметилдодека-2,6,10-триен-12-ол;
- г) 2,6,10-триметил-12-гидроксидодека-2,6,10-триен.

**Примечание:**

- 1) в названии вещества «додекатриен» указывает, что углеродная цепь содержит 12 (додек) углеродных атомов и три двойные связи (триен);
- 2) названия даны без указания цис-транс изомерии.

(1) 25. Полимеризацией какого соединения можно получить полимер данного строения?



$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \quad \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} \\   \\ \text{C} = \text{CH} \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \quad \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \quad \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{CH} = \text{C} \\   \quad   \\ \text{CH}_2 - \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{C} \\   \quad   \\ \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 \quad \text{COOH} \end{array}$
<p>а)</p>	<p>б)</p>	<p>в)</p>	<p>г)</p>

**(3) 26.** Как изменяется гибридизация электронных орбиталей атомов углерода в данных реакциях?

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

		σ	δ	δ	ρ
		$sp^2 \rightarrow sp$	$sp^2 \rightarrow sp^3$	$sp^3 \rightarrow sp^2$	Не изменяется
Реакции	Изменение гибридизации				
1	Окисление метановой кислоты до диоксида углерода				
2	Окисление этанала до этановой кислоты				
3	Полимеризация этена				

(2) 27. Заполните таблицу, в которой надо записать валентность и степень окисления **азота** в данном ионе.

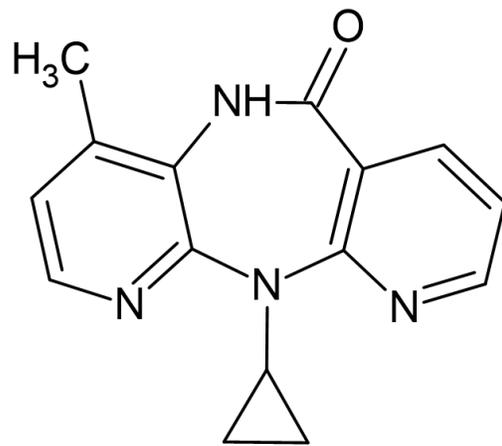
а

б

	Формула иона	Валентность	Степень окисления
I	$\text{NH}_4^+$		
II	$\text{NO}_3^-$		

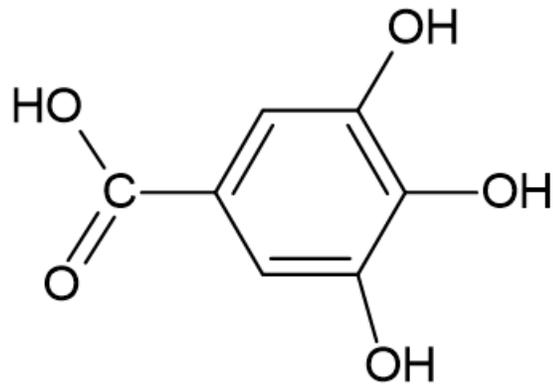
**(3) 28. Напишите формулы и названия данных органических соединений:**

**(1) 28.1** Невирапин является синтетическим противовирусным препаратом, имеющим следующую структурную формулу:



Напишите молекулярную формулу данного соединения.

**(1) 28.2** Галловая кислота и ее производные отличаются дубильными и антиоксидантными свойствами. Они входят в состав многих растений, например, дубовой коры, чайных листьев, гвоздики и др. Галловая кислота имеет следующую структурную формулу:



Напишите название галловой кислоты по международной номенклатуре.

**(1) 28.3** Запах сливочного масла обусловлен соединением, представляющим собой сложный эфир молочной кислоты (2-гидроксипропановая кислота) и этанола.

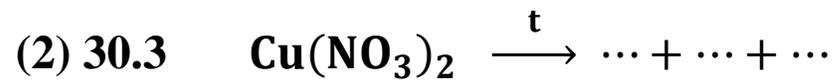
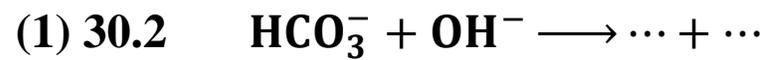
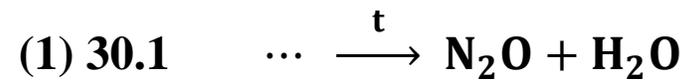
Составьте структурную формулу данного сложного эфира.

**(3) 29.** Концентрированная серная кислота окисляет иодид фосфора(III), в результате чего образуются диоксид серы, фосфорная кислота и простое вещество, которое окрашивает раствор крахмала в синий цвет.

Составьте уравненную реакцию с указанием электронного баланса.

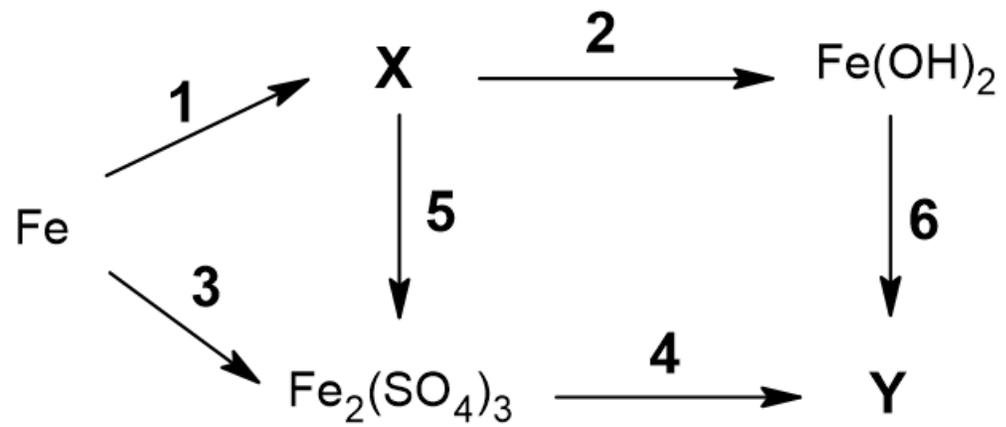
**(4) 30.** Вставьте пропущенные формулы и уравнесите химические реакции:

*(Учитите: Запись ... обозначает только одно вещество.)*



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

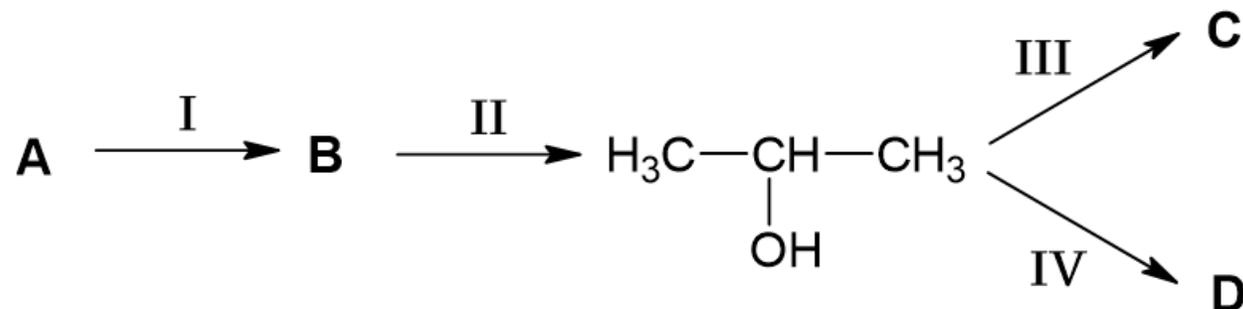
**(3) 31.** Дана схема превращений неорганических веществ:



Составьте уравнения реакций, обозначенные цифрами.

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

(4) 32. Дана схема превращений органических веществ:



Напишите структурные формулы веществ А, В, С и D, если известно, что:

**I превращение – реакция гидролиза дихлорпроизводного;**

**II превращение – каталитическое гидрирование;**

**III превращение – реакция межмолекулярной дегидратации;**

**IV превращение – реакция этерификации с бензойной кислотой.**

**(3) 33.** Вещества **X**, **Y** и **Z** являются изомерами, имеющие молекулярную формулу **C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>O**.

Напишите **структурные формулы** этих веществ, если известно, что:

**Вещество X** взаимодействует с металлическим натрием, но не вступает в реакцию со щелочью натрия;

**Вещество Y** является *орто*-изомером и взаимодействует как с металлическим натрием, так и со щелочью натрия;

**Вещество Z** является простым эфиром.

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

**(2) 34.1** Силан можно получить действием воды на силицид активного металла.

**(2) 34.2** При добавлении соляной кислоты к нитриту натрия выделяется смесь газообразных оксидов азота в объемном соотношении 1 : 1. Один из этих оксидов является бесцветным газом, а второй имеет бурый цвет и резкий запах.

*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.*

(2) 35. Дана реакция между газообразными веществами:



Реакцию провели при давлении 1 атм и температуре 50 °С и измерили ее скорость.

При какой температуре следует провести эту же реакцию при давлении 2 атм, чтобы **скорость реакции осталось прежней**, если температурный коэффициент реакции  $\gamma = 2$  ?

**(4) 36.** В стакан поместили 13 г цинка и добавили 200 г 14,7%-ного раствора серной кислоты. После окончания реакции в стакан добавляли раствор гидроксида аммония до тех пор, пока выпадение осадка не прекратилось. После этого к содержимому стакана небольшими порциями добавляли 2 М раствор щелочи натрия до полного растворения осадка и прекращения выделения газа. Установите объем израсходованного щелочи натрия.