

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 - 70.

Для выполнения теста вам дается 5 часов.

Желаем успеха!



Инструкция к заданиям ## 1 – 30

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?



	X	Y
а)	${}^3\text{He}$	n
б)	${}^4\text{He}$	p
в)	${}^2\text{H}$	p
г)	${}^3\text{H}$	n

(1) 2. Сколько электронов находится на третьем энергетическом уровне атома элемента меди?

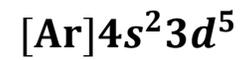
а) 9

б) 10

в) 17

г) 18

(1) 3. Неизвестный элемент E имеет следующую электронную формулу



Какая из формул соответствует высшему кислородному соединению данного элемента?

а) EO

б) EO₂

в) E₂O₅

г) E₂O₇

(1) 4. Чему равны заряд иона и координационное число железа в данном комплексном соединении?



	Заряд иона	Координационное число
а)	+2	4
б)	+2	6
в)	+3	4
г)	+3	6

(1) 5. Ион неизвестного элемента X^{2+} содержит **26** электронов.

Таким ионом является



(1) 6. Какой объем 0.2 М раствора щелочи натрия необходим для полной нейтрализации 50 мл 0.1 М раствора фосфорной кислоты?

а) 25 мл

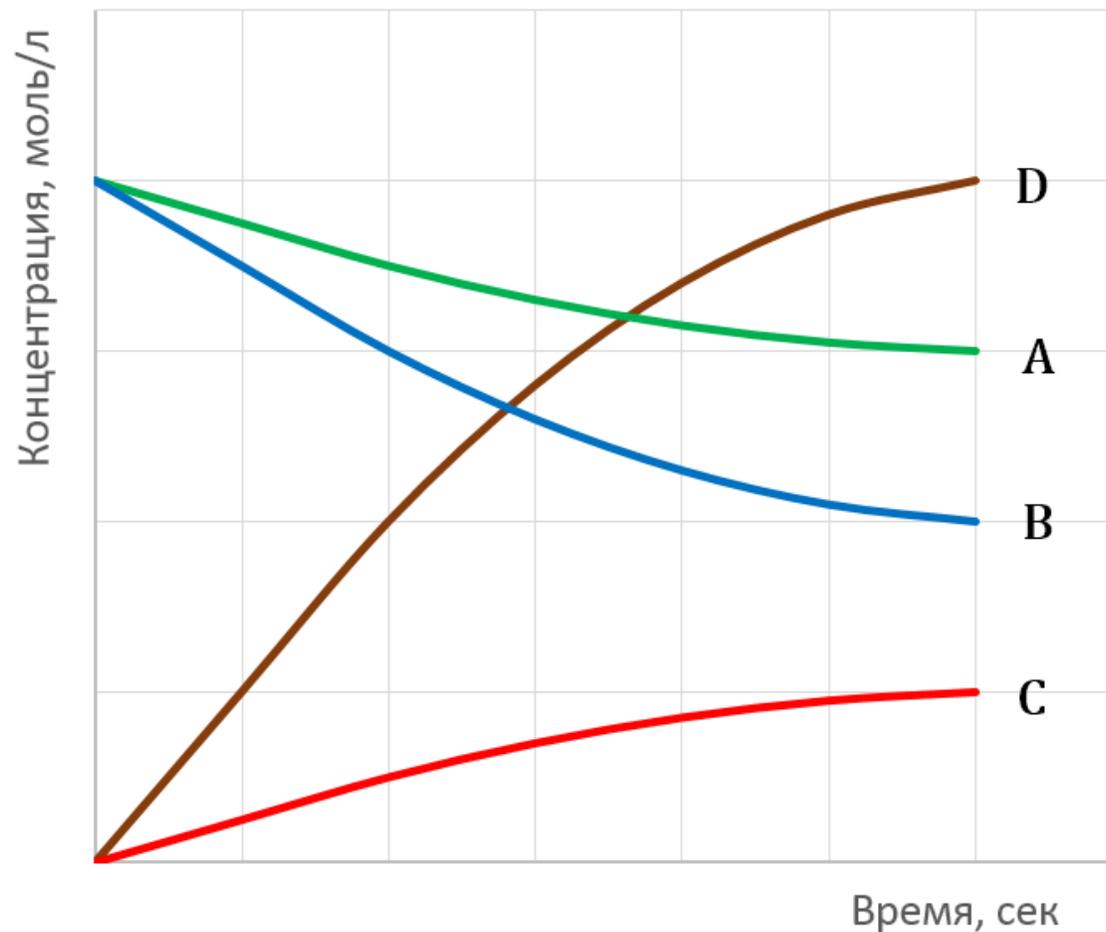
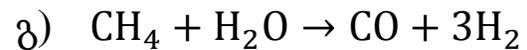
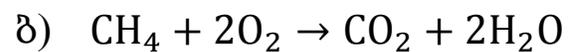
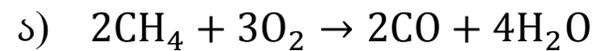
б) 75 мл

в) 100 мл

г) 150 мл

(1) 7. Протекание какой из нижеприведенных реакций может изображать данный график?

(Все вещества, данные в нижеприведенных реакциях, находятся в газообразном состоянии.)



(1) 8. В два стакана поместили раствор сульфата меди(II).

В стаканы опустили пластинки:

в I стакан - цинка;

во II стакан - магния.

Как изменятся массы пластинок спустя определенный промежуток времени?

- а) в I стакане - увеличится, во II стакане - уменьшится
- б) в I стакане - уменьшится, во II стакане - увеличится
- в) в обоих стаканах – увеличится
- г) в обоих стаканах - уменьшится

(1) 9. На диаграмме даны массовые соотношения элемента (X) и кислорода в одном из оксидов.

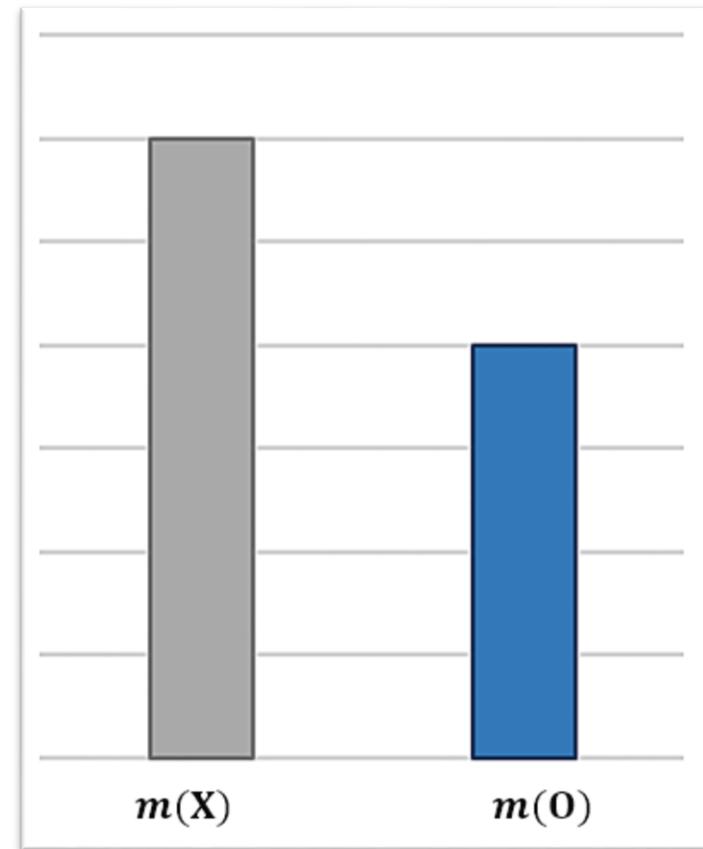
Этим оксидом является ...

а) CuO

б) FeO

в) CaO

г) MgO



(1) 10. Во сколько раз концентрация водородных ионов больше, чем концентрация ионов гидроксида в растворе, рН которого равен 4?

а) в 3 раза

б) в 6 раз

в) в 10^3 раз

г) в 10^6 раз

(1) 11. «Бордосская жидкость» является суспензией, применяемой для опрыскивания виноградной лозы. Для приготовления этой жидкости смешивают два раствора: первый раствор получают действием воды на негашеную известь, а второй – растворением медного купороса в воде. Из чего состоит полученная суспензия?

а) CaO и CuSO_4

б) CaSO_4 и CuO

в) CaSO_4 и $\text{Cu}(\text{OH})_2$

г) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ и CuSO_4



(1) 12. Какое из нижеприведенных содержит **наибольшее число атомов кислорода?**

I – 32 г кислорода;

II - 1 моль озона;

III - 1 л воды (при комнатной температуре).

а) I

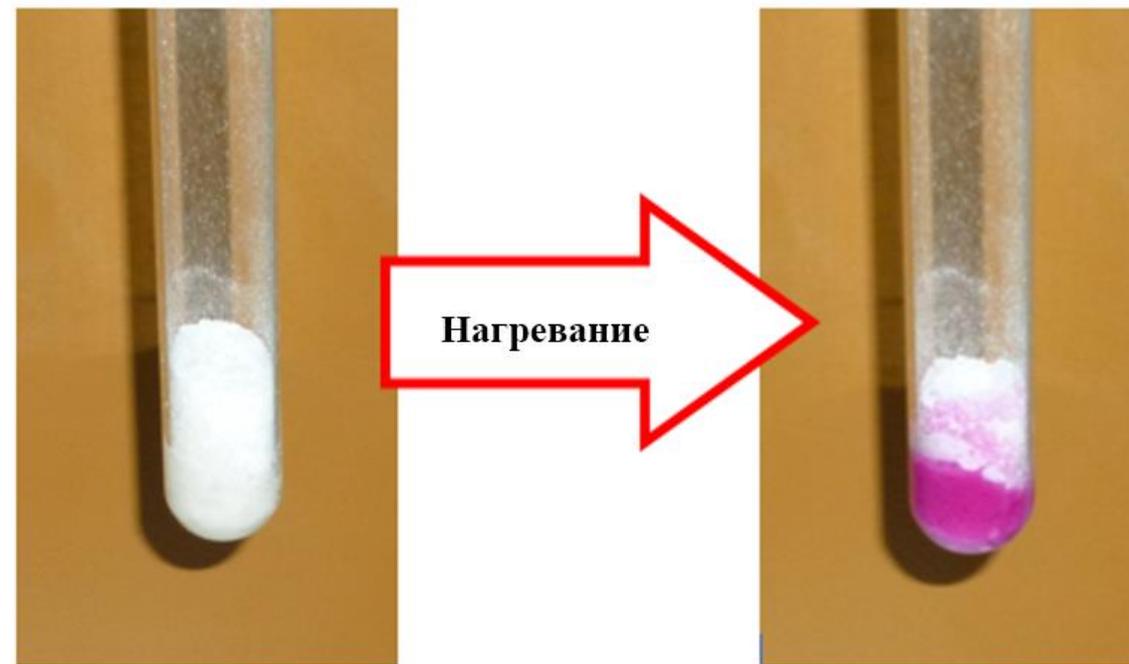
б) II

в) III

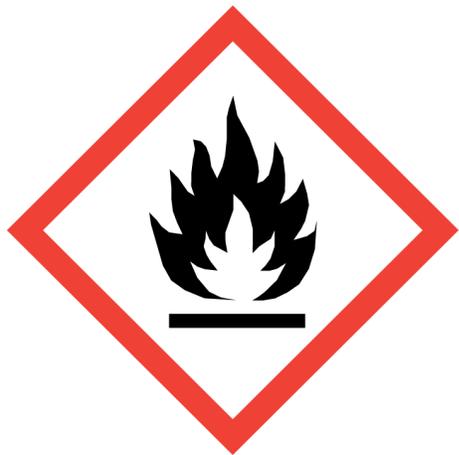
г) во всех трех случаях содержится одинаковое количество

(1) 13. Смесь неизвестного вещества с фенолфталеином нагрели. Смесь расплавилась и окрасилась в малиновый цвет. Какое из нижеприведенных веществ может являться неизвестным веществом?

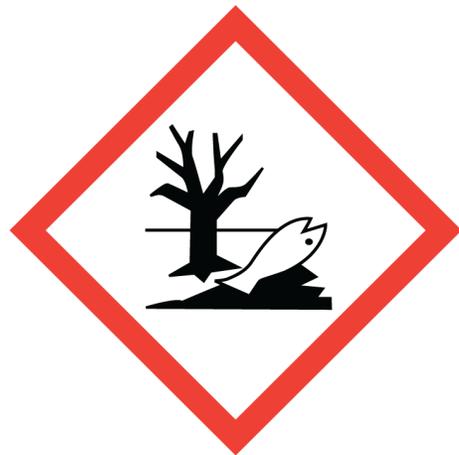
- а) $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
- б) $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- в) NH_4Cl
- г) NaHCO_3



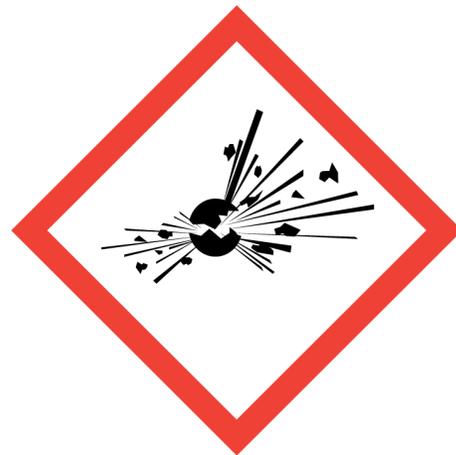
(1) 14. Какой из нижеприведенных предупредительных знаков следует нанести на посуду, в которой помещено NH_4NO_3 ?



а)



б)



в)



г)

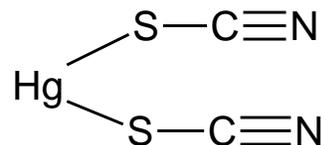
(1) 15. Среди химических опытов большой популярностью пользуется реакция «фараонова змея». Эта реакция представляет собой горение тиоцианата (роданида) ртути(II):



Какой элемент окисляется в данной реакции?

Учтите, что:

- *тиоцианат (роданид) ртути(II) имеет следующую графическую формулу:*



- *относительные электроотрицательности неметаллов, участвующих в реакции, имеют следующие значения:*

$$\chi(\text{C}) = 2.55; \chi(\text{S}) = 2.58; \chi(\text{N}) = 3.04; \chi(\text{O}) = 3.44.$$

а) только S

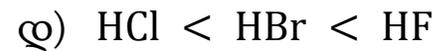
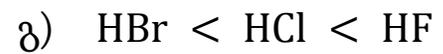
б) C и N

в) S и N

г) S, C и N



(1) 16. В каком ряду правильно расположены данные соединения в порядке **возрастания кислотных свойств**?



(1) 17. К 0.4 моль алюминия добавили раствор соляной кислоты, содержащий 0.8 моль хлороводорода.

Какой объем (при н. у.) водорода выделится в результате этой реакции?

а) 0.4 л

б) 0.6 л

в) 8.96 л

г) 13.44 л

(1) 18. В три тигеля поместили следующие вещества:

в I - цинк;

во II - серу;

в III - сульфид цинка.

Тигели взвесили, после чего в одинаковых условиях прокалили на воздухе и опять взвесили.

Как изменятся массы тигелей?

а) Масса I тигеля увеличится, а массы II и III тигелей уменьшатся.

б) Массы I и II тигелей увеличатся, а масса III тигеля уменьшится.

в) Массы I и III тигелей увеличатся, а масса II тигеля уменьшится.

г) Массы всех трех тигелей увеличатся.

(1) 19. Для сушки газообразных веществ их пропускают через специальную посуду, в которой находится жидкое или твердое влагопоглощающее вещество.

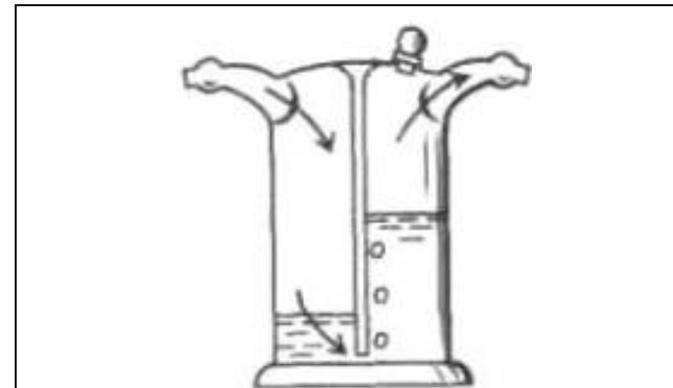
Какой из нижеприведенных реактивов можно применить в качестве влагопоглощающего вещества, чтобы получить сухой **сероводород**?

I. Концентрированная серная кислота;

II. Безводный хлорид кальция;

III. Оксид фосфора(V).

- а) как I, так и II
- б) как I, так и III
- в) как II, так и III
- г) любой из этих трех



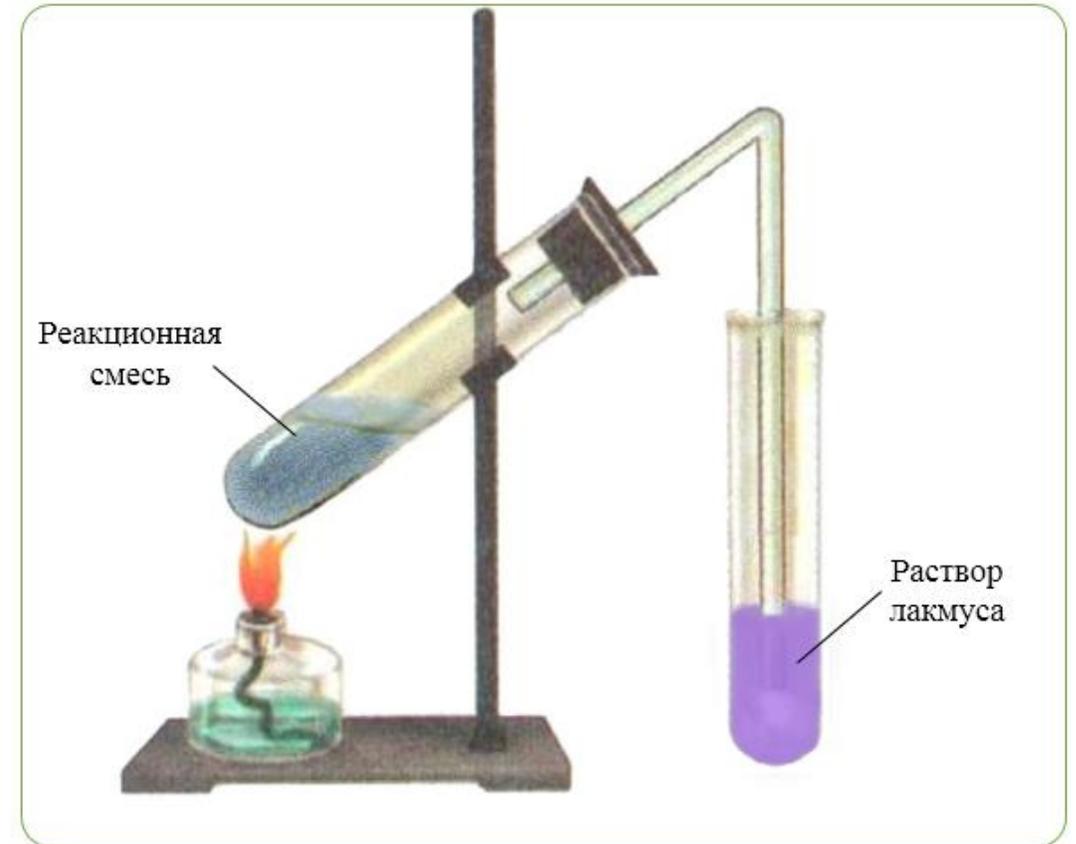
Посуда с жидким осушителем



Посуда с твердым осушителем

(1) 20. В пробирку поместили смесь растворов гидроксида кальция и хлорида аммония.
Смесь нагрели и выделившийся газообразный продукт пропустили через раствор, содержащий индикатор лакмус.
Что произойдет в пробирке, в которой находится индикатор?

- а) Окраска раствора не изменится.
- б) Цвет раствора станет красным.
- в) Цвет раствора станет малиновым.
- г) Цвет раствора станет синим.



(1) 21. Сколько изомерных **первичных аминов** соответствует формуле **$C_4H_{11}N$** ?

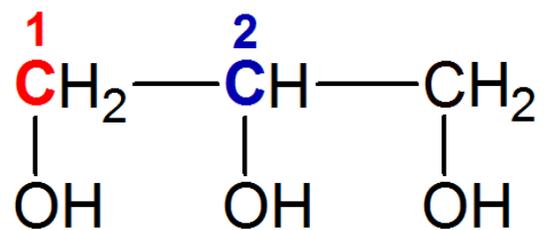
а) 2

б) 3

в) 4

г) 6

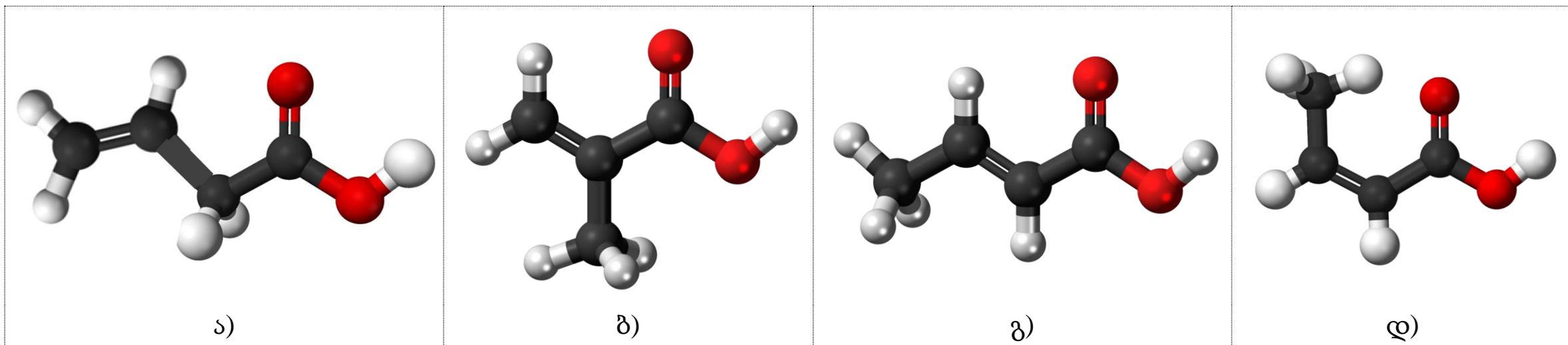
(1) 22. Дана структурная формула глицерина:



Чему равны степени окисления отдельных, **1**-го и **2**-го атомов углерода?

	1 C	2 C
а)	-1	-1
б)	-1	0
в)	-2	0
г)	-2	-1

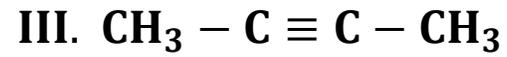
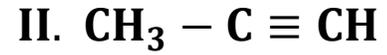
(1) 23. Какая из данных моделей соответствует *транс*-бутеновой кислоте?



(1) 24. Окислением каких спиртов получаются вещества, содержащие **карбонильную** группу?
Учтите, что при этом в соединениях не меняется число углеродных атомов.

- а) как первичных, так и вторичных спиртов
- б) как первичных, так и третичных спиртов
- в) как вторичных, так и третичных спиртов
- г) как первичных, так и вторичных и третичных спиртов

(1) 25. Какое из нижеприведенных веществ взаимодействует с аммиачным раствором оксида серебра(I)?



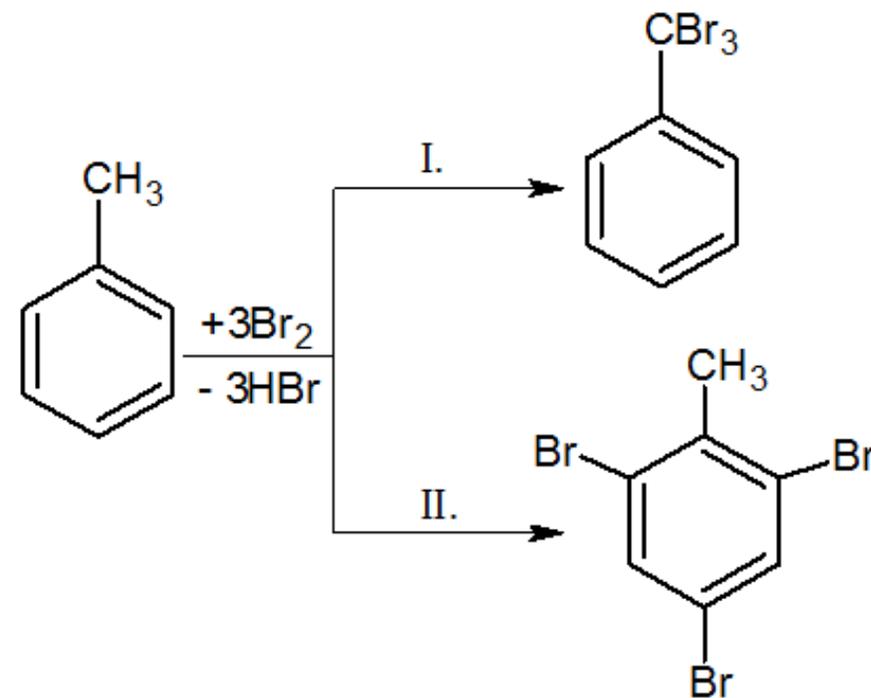
- а) как I, так и II
- б) как I, так и III
- в) как II, так и III
- г) любое из этих трех

(1) 26. Известно, что реакции замещения в органических веществах могут осуществляться **радикальным (S_R)**, **электрофильным (S_E)** или **нуклеофильным (S_N)** механизмами.

Даны два случая взаимодействия брома с толуолом.

Каким механизмом замещения протекает реакция в каждом из случаев?

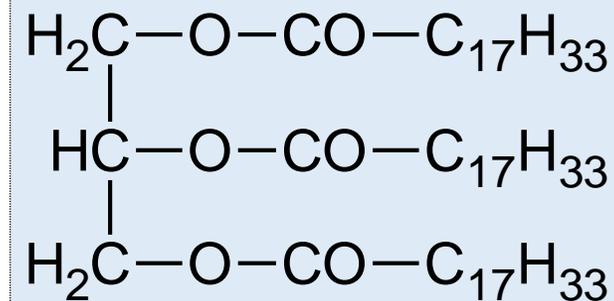
	I	II
а)	S_R	S_E
б)	S_R	S_N
в)	S_E	S_N
г)	S_N	S_E



(1) 27. Какие из нижеприведенных свойств будет иметь **раствор**, полученный гидролизом триглицерида олеиновой кислоты?

- I. **Образование красного осадка при взаимодействии с свежеприготовленным осадком гидроксида меди(II);**
- II. **Образование ярко синего раствора при взаимодействии с свежеприготовленным осадком гидроксида меди(II);**
- III. **Образование синего окрашивания с раствором йода;**
- IV. **Обесцвечивание раствора йода.**

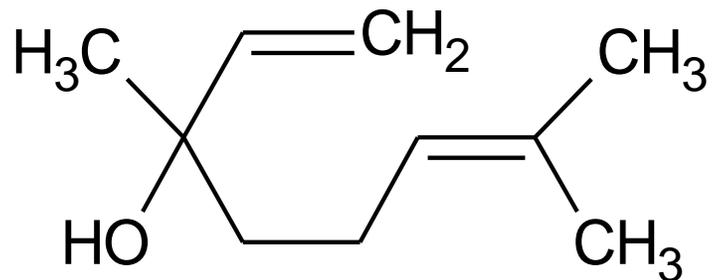
- а) как I, так и III
- б) как I, так и IV
- в) как II, так и III
- г) как II, так и IV



Триглицерид олеиновой кислоты

(1) 28. Эфирное масло ландыша содержит линалоол, который широко применяется в парфюмерии.

Его углеродный скелет имеет следующее строение:



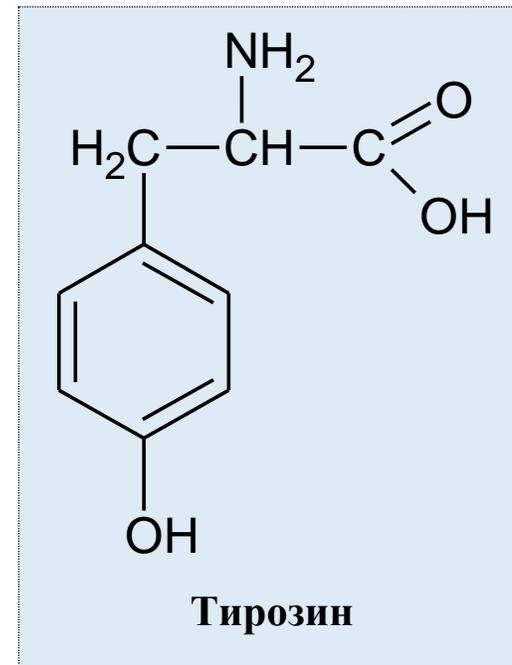
Какое химическое название имеет линалоол?

- а) 2,6-диметил-2,7-октадиен-6-ол
- б) 2,6- диметил-6-гидрокси-2,7-октадиен
- в) 3,7- диметил-1,6-октадиен-3-ол
- г) 3,7- диметил-3-гидрокси-1,6-октадиен



- (1) 29. Тирозин является аминокислотой, содержащей фенольную гидроксильную группу. Тирозин может взаимодействовать как со щелочью, так и с кислотой. Какое максимальное количество NaOH и HCl может вступить в реакцию с одним молем тирозина?

	NaOH	HCl
а)	1 моль	2 моль
б)	1 моль	1 моль
в)	2 моль	2 моль
г)	2 моль	1 моль



(1) 30. Пластмассовые бутылки изготавливают из полимера, который получается реакцией поликонденсации терефталевой кислоты ($\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$) и этиленгликоля ($\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$).

Как изображают этот полимер?

а)	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right]_n$
б)	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} \end{array} \right]_n$
в)	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 \end{array} \right]_n$
г)	$\left[\begin{array}{c} \text{O} \qquad \qquad \text{O} \\ \parallel \qquad \qquad \parallel \\ \text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C} - \text{O} - \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$



(4) 31. Как меняется гибридизация электронных орбиталей углеродных атомов при протекании нижеприведенных реакций?

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

Реакция

1. Получение бензола из циклогексана
2. Получение бензола из ацетилена
3. Монобromирование бензола (замещением)
4. Гексахлорирование бензола (присоединением)

Изменение гибридизации электронных орбиталей углеродных атомов

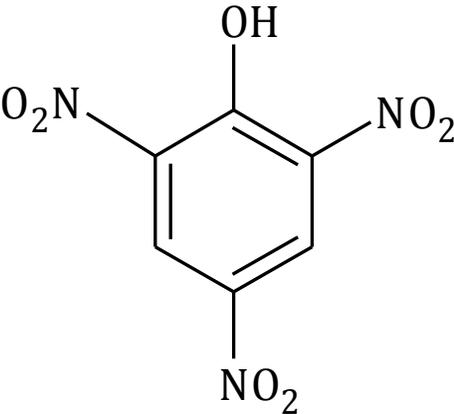
- a. $sp \rightarrow sp^2$
- b. $sp^2 \rightarrow sp^3$
- в. $sp^3 \rightarrow sp^2$
- г. Изменение не происходит

	a	b	в	г
1				
2				
3				
4				

(2) 32. Водный раствор какого из нижеприведенных веществ имеет **кислую среду**?

Учитите, что правильный ответ может быть один или несколько.

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

I	II	III	IV	V
NaHCO_3	Na_2CO_3	NH_4NO_3		$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$

(2) 33. Напишите графические формулы следующих соединений:

33.1 Дихромат бария (BaCr_2O_7);

33.2 2-Фенил-2-пентеналь.

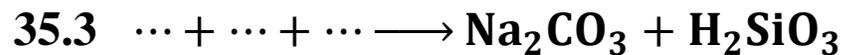
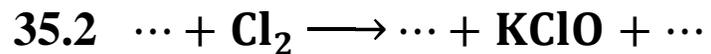
(3) 34. Перманганат калия в присутствии серной кислоты окисляет метанол до метановой кислоты.

Составьте уравненную реакцию с указанием электронного баланса.

(5) 35. Вставьте пропущенные формулы и уравновесьте химические реакции.

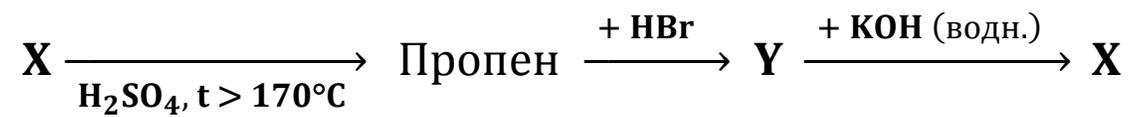
Учитите:

Запись ... обозначает только одно вещество.



Учитите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!

(3) 36. Дана схема превращения органических веществ:



Напишите уравнения соответствующих реакций.

Органические вещества изобразите структурными формулами.

(4) 37. Напишите структурные формулы:

37.1 Ациклического изомера **пропина**;

37.2 **Конечного продукта**, образованного в результате присоединения 1 моля воды 1 молем пропина;

37.3 **Продукта тримеризации** пропина.

(3) 38. Заполните таблицу, которая изображает полуреакции, протекающих на катоде и аноде при электролизе водных растворов данных солей:

	а	б	в
	Формула соли	Полуреакция, протекающая на катоде	Полуреакция, протекающая на аноде
	CuCl_2	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cl}_2$
1	AgNO_3		
2	K_2SO_4		
3	KBr		

(5) 39. Напишите:

39.1 Реакцию, протекающую между диоксидом серы и сероводородом.

39.2 Реакцию, протекающую при гидролизе гидрида алюминия.

39.3 Реакцию, протекающую между раствором гидроксида кальция и оксидом фосфора(V), в результате чего получается дигидрофосфат кальция.

39.4 Реакцию, протекающую между дихроматом калия и нитритом калия в присутствии серной кислоты.

Учтите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!

Инструкция к заданиям ## 40 – 42

Учтите:

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

(3) 40. Синтез аммиака провели в реакторе с емкостью 1 л, в который поместили смесь 6 моль азота и 8 моль водорода.

Спустя определенный промежуток времени наступило равновесие.
К этому моменту израсходовалось 75% водорода.

- 1) Установите количественный состав полученной смеси.**
- 2) Как изменится давление в реакторе?**
- 3) Вычислите константу равновесия.**

(3) 41. Образец нитрата меди(II) массой 94 г нагрели при высокой температуре, в результате чего разложилось 80% исходного вещества.

Какую массу будет иметь полученный твердый остаток?

(3) 42. К смеси метаналя и этанала с избытком добавили аммиачный раствор оксида серебра(I), в результате чего выделился осадок массой 54 г.

При полном горении того же количества смеси образуется 4.48 л (при н. у.) диоксида углерода.

Установите молярные соотношения компонентов в исходной смеси.