

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. Какая из данных пар содержит нуклиды с одинаковым числом **нейтронов**?

а) ^{35}Cl и ^{37}Cl

б) ^{37}Cl и ^{39}K

в) ^{39}K и ^{40}Ar

г) ^{40}Ar и ^{40}Ca

(1) 2. Максимум сколько электронов может находиться на $3d$ -орбитали атома серы в возбужденном состоянии?

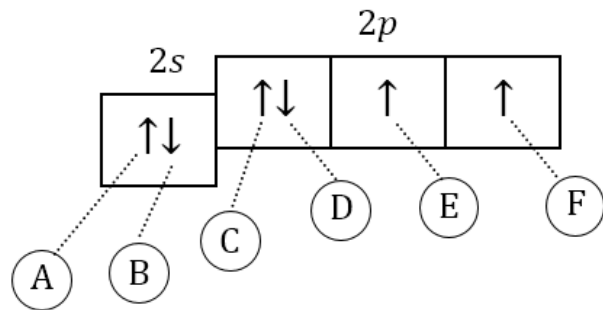
а) 6

б) 4

в) 2

г) 1

(1) 3. Дана электронная конфигурация внешнего энергетического уровня атома кислорода:



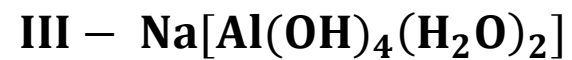
У каких из обозначенных латинскими буквами электронов орбитальное квантовое число равно 1 ($\ell = 1$)?

- а) А и В
- б) В и D
- в) А, С, Е и F
- г) С, D, Е и F

(1) 4. Чему равна степень окисления **кислорода** в данных соединениях?

	OF₂	H₂O₂
а)	-2	-2
б)	-2	-1
в)	+2	-1
г)	+2	-2

(1) 5. В каком из данных комплексных соединений координационное число металла равно 4?



а) только в I;

б) в I и во II;

в) в I и в III;

г) во всех трех соединениях.

(1) 6. С целью изучения явления коррозии, к трем **железным** гвоздям прикрепили проволоки:

к I – цинковую;

к II – алюминиевую;

к III - медную.

Все три гвоздя поместили во влажную среду и наблюдали на протяжении нескольких дней.

Какой из этих гвоздей окислится быстрее всех?

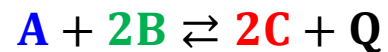
а) I гвоздь;

б) II гвоздь;

в) III гвоздь;

г) все три окислятся с одинаковой скоростью.

(1) 7. В закрытом сосуде протекала обратимая реакция:

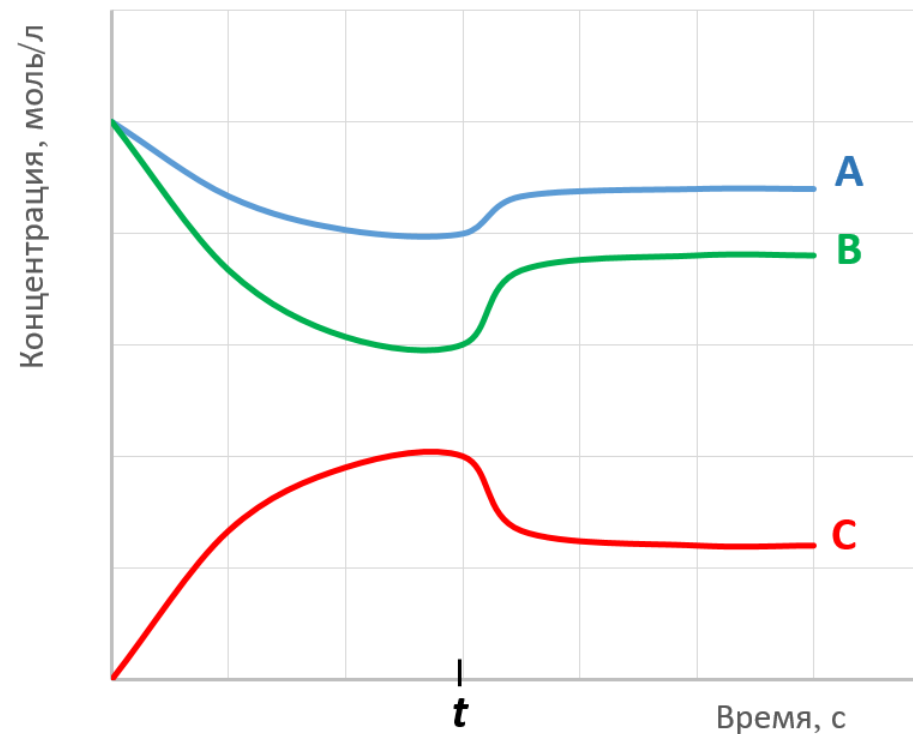


(все вещества находятся в газообразном состоянии)

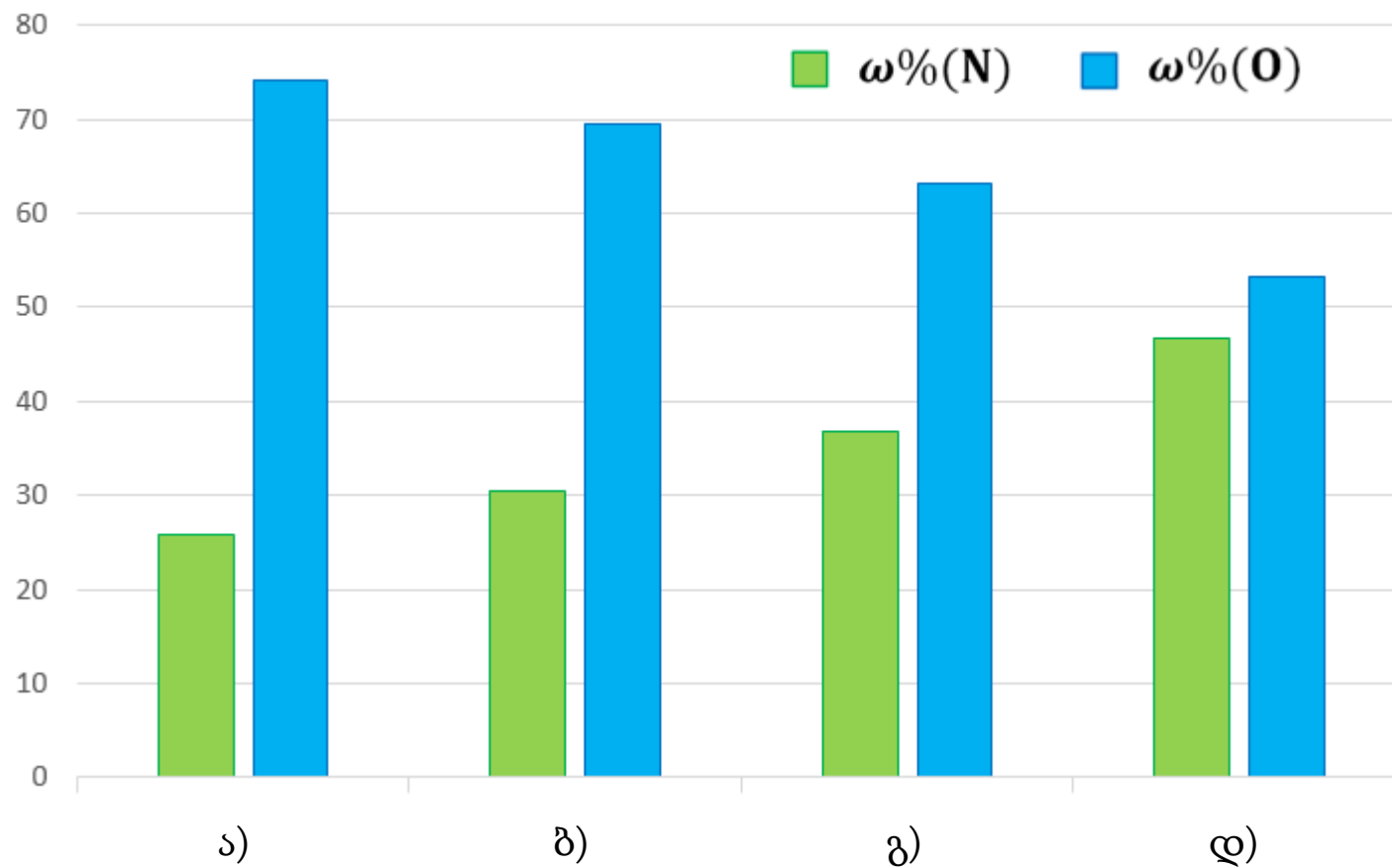
После наступления равновесия, в определенный t момент времени, изменили условия протекания реакции, что вызвало изменения равновесных концентраций (см. график).

Какое из данных ниже действий могло вызвать такого рода изменения?

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



- (1) 8. На диаграмме показаны процентные содержания азота и кислорода в оксидах азота. Какая из диаграмм соответствует **диоксиду азота**?



(1) 9. Раствор, имеющий $\text{pH} = 2$, разбавили водой, в результате чего получили раствор с $\text{pH} = 6$.

Сколько раз разбавили раствор?

а) 3 раза;

б) 4 раза;

в) 10^3 раз;

г) 10^4 раз.

(1) 10. При проведении электролиза водного раствора NaCl, находящиеся в растворе ионы хлора полностью разрядились на аноде.

Что произойдет, если после этого **снова продолжить** пропускать электрический ток через раствор?

а) на катоде продолжится выделение водорода, а на аноде начнется выделение кислорода;

б) на катоде продолжится выделение водорода, а на аноде прекратится процесс электролиза;

в) на катоде прекратится процесс электролиза, а на аноде начнется выделение кислорода;

г) на обоих электродах прекратится процесс электролиза.

(1) 11. Даны три смеси газов:

I – водорода и диоксида серы;

II – аммиака и кислорода;

III – метана и углекислого газа.

В каждой смеси объемные соотношения компонентов равны 1 : 1.

Какая смесь **легче воздуха**?

а) I

б) II

в) III

г) все три

(1) 12. Из 120 г раствора сахара выпарили 40 г воды, в результате чего получили 30%-ный раствор. Сколько граммов сахара содержит раствор?

а) 36 г

б) 25 г

в) 24 г

г) 20 г

(1) 13. Какой из нижеприведенных предупредительных знаков следует нанести на посуду, в которой находится азотная кислота?

 Вызывает коррозию и разъедание кожи. I	 Сильный окислитель. II	 Легко воспламеняется. III
---	--	--

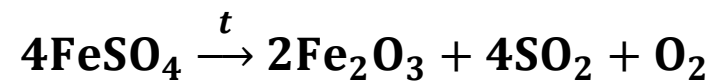
а) только I;

б) I и II;

в) I и III;

г) все три.

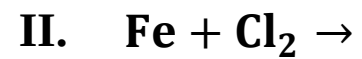
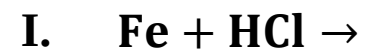
(1) 14. При термической обработке сульфата железа(II) протекает реакция:



Какой из элементов окисляется и какой – восстанавливается при этом?

	Окисляется	Восстанавливается
а)	сера	железо и кислород
б)	сера и железо	кислород
в)	железо	сера и кислород
г)	железо и кислород	сера

(1) 15. В каком случае образуется хлорид железа(II)?



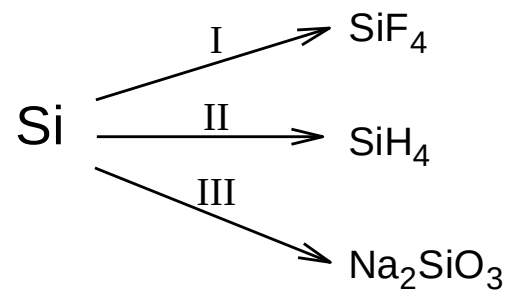
а) только I;

б) как I, так и II;

в) как I, так и III;

г) во всех трех случаях.

(1) 16. Какую из данных на схеме превращений возможно осуществить только одной реакцией?



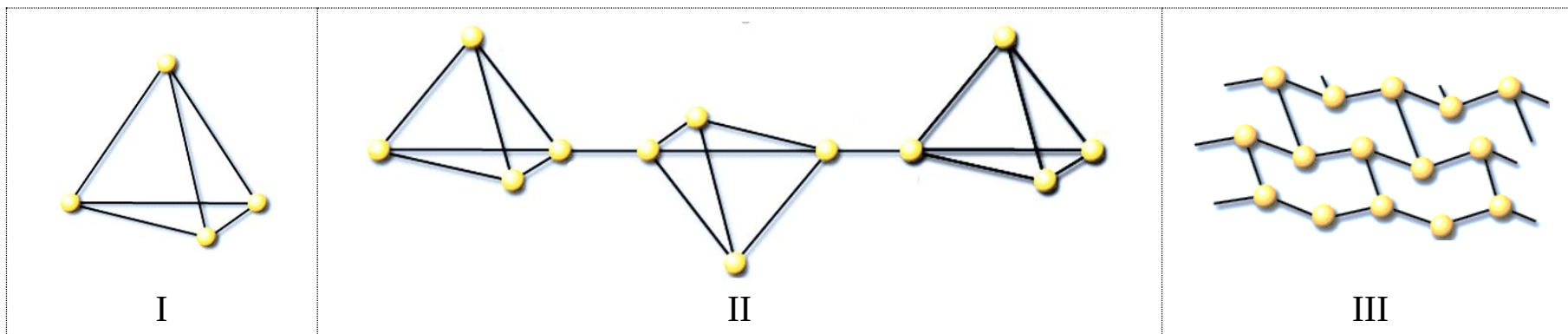
а) только I;

б) как I, так и II;

в) как I, так и III;

г) все три.

(1) 17. Даны модели, изображающие строения трех аллотропов фосфора:



Какая из этих моделей соответствует белому, черному и красному фосфору?

- а) I – красному фосфору, II – черному фосфору, III – белому фосфору;
- б) I – красному фосфору, II – белому фосфору, III – черному фосфору;
- в) I – белому фосфору, II – черному фосфору, III – красному фосфору;
- г) I – белому фосфору, II – красному фосфору, III – черному фосфору.

(1) 18. Дан раствор серной кислоты ($\text{pH} < 7$).

Добавлением какого из нижеприведенных веществ можно повысить pH раствора до значения 7?



а) I или II;

б) I или III;

в) II или III;

г) любого из этих трех.

(1) 19. Сколько изомерных **карбонильных соединений (альдегидов и кетонов)** соответствует формуле **C₅H₁₀O**?

а) 3

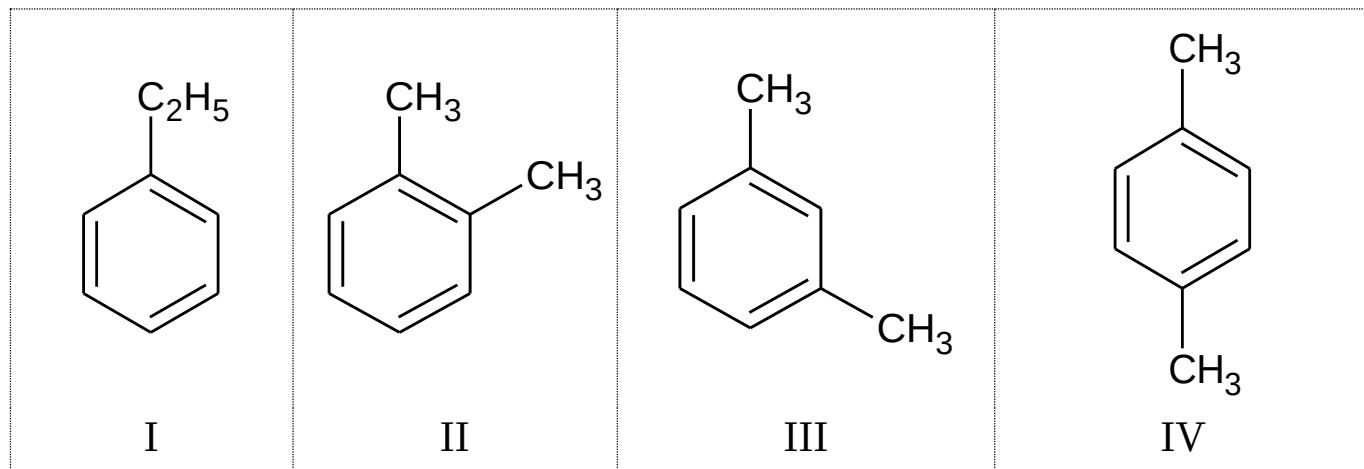
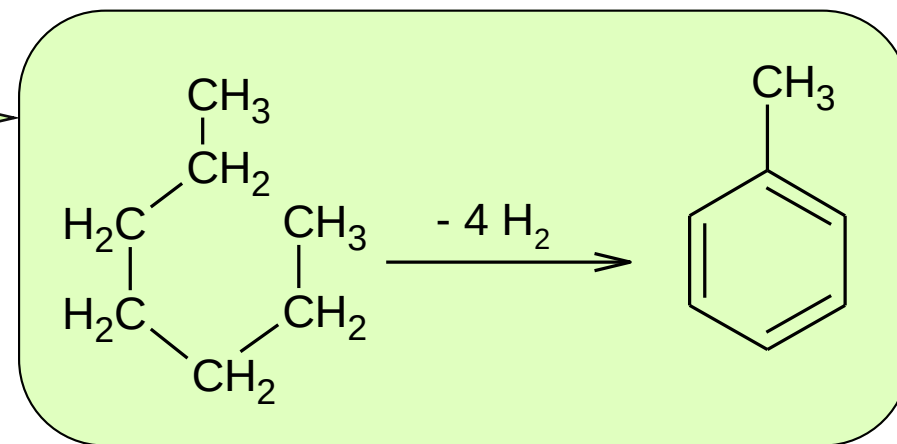
б) 4

в) 6

г) 7

(1) 20. Толуол можно получить одновременным дегидрированием и циклизацией **н-гептана**.

Какое из нижеприведенных веществ образуется, если вместо н-гептана применить **н-октан**?



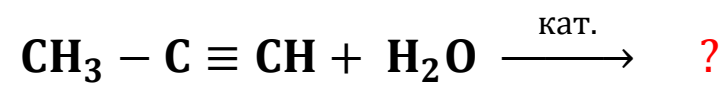
а) как I, так и II;

б) как I, так и IV;

в) как II, так и III;

г) как II, так и IV.

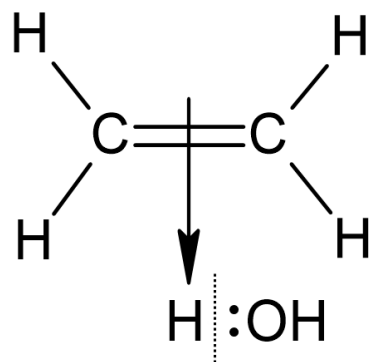
(1) 21. Что является **конечным** продуктом каталитической гидратации пропина?



- а) пропаналь
- б) пропанон
- в) пропенол-1
- г) пропенол-2

(1) 22. 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, схема начального этапа которого изображена на данном рисунке?



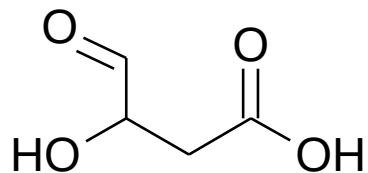
а) S_N

б) S_E

в) A_N

г) A_E

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

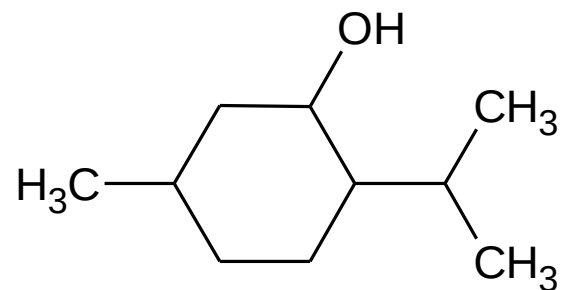


Свойства, характерные для каких веществ, может выявлять это соединение?

- а) карбоновых кислот, одноатомных спиртов и альдегидов;
- б) карбоновых кислот, одноатомных спиртов и кетонов;
- в) кетонов, альдегидов и многоатомных спиртов;
- г) кетонов и многоатомных спиртов.

(1) 24. Эфирное масло мяты содержит ментол, который широко применяется как в медицине, так в пищевой промышленности.

Структурная формула ментола имеет следующее строение:

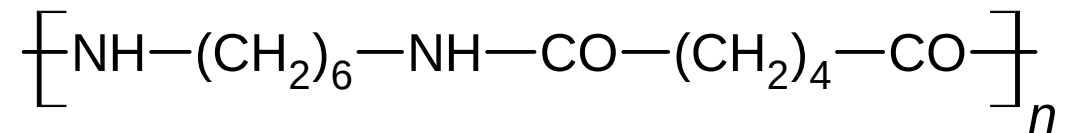


Какое химическое название имеет ментол?

- а) 5-метил-2-изопропилциклогексанол-1
- б) 3-метил-6-изопропилциклогексанол-1
- в) 5-метил-2-изопропил-1-гидроксициклогексан
- г) 3-метил-6-изопропил-1-гидроксициклогексан



(1) 25. Нейлон является синтетическим волокном, формулу которого изображают следующим образом:



Поликонденсацией каких соединений можно получить этот полимер?

а)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$ и $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$
б)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_5-\text{CH}_3$ и $\text{H}_2\text{N}-\overset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$
в)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ и $\overset{\text{O}}{\underset{\text{HO}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\underset{\text{OH}}{\text{C}}}$
г)	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_6-\text{NH}_2$ и $\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2)_4-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$

(4) 26. Найдите соответствия между данными веществами и характерными для них качественными реакциями.

Учитите, что разные соединения могут иметь одинаковые свойства, а также одно и то же вещество может проявлять разные свойства.

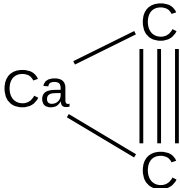
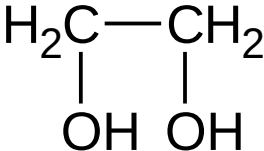
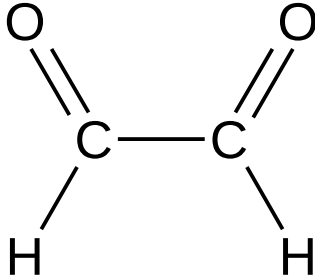
Поставьте знак **X** в соответствующую клетку таблицы.

		а	б	в	г
Вещества		$\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}-\text{CH}_3 \end{matrix}$	$\text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$ $\text{OH} \quad \text{OH}$	$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{matrix}$ OH	$\text{H}_2\text{C}-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}$ $\text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{CH}_3$
Качественные реакции					
1	Образование ярко синего раствора со свежесосажденным $\text{Cu}(\text{OH})_2$.				
2	Образование красного осадка со свежесосажденным $\text{Cu}(\text{OH})_2$.				
3	Образование металлического осадка с аммиачным раствором Ag_2O .				
4	Образование белого осадка с аммиачным раствором Ag_2O .				

(2) 27. Какие из данных веществ содержат углеродный атом со степенью окисления (– 1)?

Учитите, что правильный ответ может быть один или несколько.

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

I	II	III	IV	V
$\text{H}_3\text{C}-\text{OH}$	$\text{H}-\text{COOH}$			

(2) 28. Напишите графические формулы следующих соединений:

(1) 28.1 Тетрабората натрия ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$).

(1) 28.2 2-Амино-3-фенилпропановой кислоты.

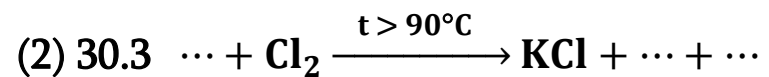
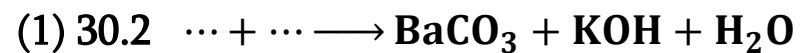
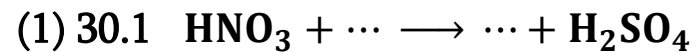
(3) 29. При растворении сульфида железа(II) в азотной кислоте образуются сульфат железа(III) и нитрат железа(III), а также выделяется оксид азота(II).

Составьте уравненную реакцию с указанием электронного баланса.

(4) 30. Вставьте пропущенные формулы и уравновесьте химические реакции.

Учитите:

Запись ... обозначает только одно вещество.



Учитите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!

(3) 31. Даны неорганические вещества:

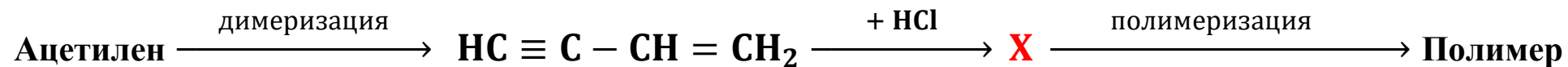
Алюминий, углерод, натрий, хлор и вода.

Вы должны получить органическое вещество – **этан**, используя только эти вещества.

Учтите, что использование всех пяти веществ является обязательным!

Составьте уравнения соответствующих реакций.

(4) 32. Дана схема получения хлоропренового каучука из ацетилена:



(1) 32.1 Напишите название продукта димеризации ацетилена по международной номенклатуре.

Учитите, что при названии такого соединения «углеродные атомы основной цепи нужно нумеровать так, чтобы двойная или тройная связь имела наименьший номер. Если двойная и тройная связи находятся на одинаковом расстоянии, то преимущество получает двойная связь».

(2) 32.2 Напишите структурную формулу вещества **X**, если в реакции получения этого вещества, молярное соотношение реагентов равно 1 : 1.

(1) 32.3 Напишите структурную формулу полученного полимера.

(3) 33. Заполните таблицу, которая изображает полуреакции, протекающие 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	LiI		
2	$\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$		
3	KOH		

(4) 34. Напишите:

(1) 34.1 Реакцию, протекающую при гидролизе фосфида кальция.

(1) 34.2 Реакцию, протекающую при растворении золота в смеси азотной и соляной кислот.

(2) 34.3 Реакцию, изображающую горение метиламина на воздухе.

Учитите: химические реакции должны быть представлены в уравненном виде!

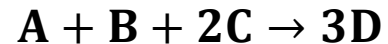
Обратите внимание: поле, выделенное для ответов данного задания, расположено в правой верхней части на листе ответов.

Инструкция к заданиям ## 35 – 36

Учитите:

- *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) 35. В закрытом сосуде при постоянной температуре протекает реакция между газообразными веществами:



Вещества **A**, **B** и **C** взяты в одинаковых концентрациях:

$$\mathbf{C(A) = C(B) = C(C) = 3 \text{ моль/л.}}$$

Определите, как изменится (во сколько раз уменьшится или увеличится) скорость реакции для момента, когда в реакцию вступило $1/3$ вещества **A**.

(3) 36. Сплав железа, алюминия и меди массой 8.7 г, обработали избытком соляной кислоты, в результате чего выделилось 4.48 л газа (при н. у.).

При обработке сплава той же массы щелочью выделилось 3.36 л газа (при н. у.).

Установите молярное соотношение металлов в сплаве.