

## Памятка к теме «Химические реакции».

1. Все изотопы подразделяются на стабильные и радиоактивные. Стабильные изотопы не подвергаются радиоактивному распаду, поэтому они сохраняются в природных условиях. Радиоактивные изотопы подразделяются на естественные и искусственные – и те и другие самопроизвольно распадаются, испуская при этом  $\alpha$ - или  $\beta$ -частицы до тех пор пока не образуется стабильный изотоп.

Чтобы осуществить ядерную реакцию, чаще используют протоны или нейтроны, например:  
 $^{11}\text{B} + \text{p} \rightarrow ^{12}\text{C}$ ,  $^{10}\text{B} + \text{n} \rightarrow ^7\text{Li} + \text{He}$ .

2. Изучите таблицу «Классификация химических реакций». Приведите соответствующие примеры.

**А. Реакции, идущие без изменения состава вещества:**

1) изомеризация алканов используется для повышения октанового числа бензина, так как углеводороды с разветвленной углеводородной цепью обладают меньшей способностью к детонации. Напишите уравнение реакции получения 2,2,4-триметилпентана из н.октана в присутствии катализатора хлорида алюминия (1 балл).

2)  $3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{O}_3$  Что Вы знаете об озоне?

**Б. Реакции, идущие с изменением состава.**

**В. Реакции, идущие с изменением степеней окисления.**

**Правило определения степени окисления атомов в органических веществах:**

1) составить электронную формулу; 2) общие электронные пары отходят к более электроотрицательному элементу; 3) общая электронная пара (пары) между одинаковыми атомами делится пополам; 4) из валентных электронов (номер группы) вычесть полученное число электронов. Полученный результат соответствует степени окисления атома.

**Вещества, в состав которых входят атомы, отдающие электроны в ходе реакции, называют восстановителями; вещества, в состав которых входят атомы, принимающие электроны, называют окислителями. Восстановление – процесс присоединения электронов.**

**Окисление – процесс отдачи электронов.**

Определите степени окисления атомов, окислитель, восстановитель и расставьте коэффициенты с помощью метода электронного баланса.

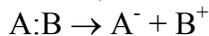
а)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$  (4 балла);

б)  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH} + \text{MnO}_2 + \text{KOH}$  (4 балла)

**Г. Классификация реакций по механизму протекания:**

1) **радикальные реакции** – это процессы, идущие с гомолитическим разрывом ковалентной связи, то есть пара электронов, образующая связь, делится таким образом, что каждая из образующихся частиц получает по одному электрону. В результате образуются свободные радикалы:  $\text{A}:\text{B} \rightarrow \text{A}\bullet + \text{B}\bullet$  (нейтральный атом или частица с неспаренным электроном называется свободным радикалом). По радикальному механизму протекает большинство реакций горения органических веществ, хлорирование метана, синтез воды и аммиака, полимеризация этилена, винилхлорида и другие.

2) **ионные реакции** – это процессы, идущие с гетеролитическим разрывом ковалентных связей, когда оба электрона связи остаются с одной из ранее связанных частиц:



В результате гетеролитического разрыва связи получатся заряженные частицы:

нуклеофильная и электрофильная. Нуклеофильная частица (нуклеофил) – это частица, имеющая пару электронов на внешнем электронном уровне. За счет пары электронов нуклеофил способен образовывать новую ковалентную связь. (Гидролиз алкилгалогенидов - нуклеофильное замещение.) Электрофильная частица (электрофил) – это частица, имеющая незаполненный внешний электронный уровень. Электрофил представляет незаполненные, вакантные орбитали для образования ковалентной связи за счет электронов той частицы, с

которой он взаимодействует. (Присоединение галогенов к алкенам – электрофильное присоединение.)

По ионному механизму происходят реакции присоединения по кратной связи галогенов, галогеноводородов, водорода, окисление и дегидратация спиртов, замещение спиртового гидроксила на галоген. Взаимодействие между электролитами в растворе носит ионный характер.

- Напишите в молекулярном и ионном (полное и сокращенное) видах уравнения, отражающие свойства гидроксида кальция (10 баллов).

**Д. Классификация реакций по виду энергии, инициирующей реакцию:**

- 1) фотохимические, идущие под действием света. Приведите примеры (2 балла);
- 2) радиационные, инициируемые излучениями большой энергии: рентгеновскими лучами, ядерными излучениями;
- 3) электрохимические – реакции, идущие под действием электрического тока;
- 4) термохимические реакции. К ним относятся все реакции, для начала которых требуется теплота.

### Тренинг.

1. Часть А 1 балл. При окислении этанола оксидом меди (II) образуется:  
1) формальдегид; 2) ацетальдегид; 3) муравьиная кислота; 4) диэтиловый эфир.
2. Часть А 1 балл. В результате окисления продукта гидратации ацетилена получается:  
1) муравьиная кислота; 2) масляная кислота; 3) пропионовая кислота; 4) уксусная кислота.
3. Часть А 1 балл. Для осуществления превращений по схеме  
 $C_2H_2 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow CH_3CHO$  необходимо последовательно провести реакции:  
1) гидратации, окисления, гидрирования; 2) окисления, гидратации, гидрирования;  
3) гидрирования, гидратации, окисления; 4) гидрирования, окисления, гидратации.

### Вспомните термины:

гидрирование (гидрогенизация) – присоединение водорода;

гидратация – присоединение воды; гидрогалогенирование – присоединение галогеноводорода; галогенирование – взаимодействие с галогенами;

реакция этерификации – реакция между кислотой и спиртом.

4. Часть А 1 балл. Взаимодействие натрия с водой относится к реакциям:  
1) соединения; 2) замещения; 3) обмена; 4) разложения.
5. Часть А 1 балл. Реакцией нейтрализации является:  
1) взаимодействие карбоната бария с соляной кислотой;  
2) взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой;  
3) взаимодействие хлорида кальция с карбонатом натрия;  
4) взаимодействие гидроксида натрия с хлоридом железа (III).
6. Часть А 1 балл. В уравнении реакции, схема которой  $MnO_2 + HCl \rightarrow MnCl_2 + Cl_2 + H_2O$  Коэффициент перед формулой восстановителя равен: 1) 1; 2) 2; 3) 8; 4) 4.
7. Часть А 1 балл. К окислительно – восстановительным относится реакция:  
1) гидролиза крахмала; 2) полимеризации метилметакрилата;  
3) гидрирования ацетилена; 4) нейтрализации уксусной кислоты гидроксидом кальция.
8. Вещество, бихромат калия  $K_2Cr_2O_7$ , может выполнять в ОВР функцию:  
1) как окислителя, так и восстановителя; 2) восстановителя; 3) окислителя; 4) среды.
9. Часть А 1балл. Степень окисления восстановителя в реакции, уравнение которой  $2KI + O_3 + H_2O = 2KOH + O_2 + I_2$  1) -1; 2) -2; 3) 0; 4) +1.
10. Часть А 1 балл. Взаимодействие между веществами соответствует переходу  $S^0 \rightarrow S^{-2}$   
1) S и  $H_2SO_{4(конц)}$ ; 2) HCl и  $CaSO_3$ ; 3) S и Al; 4)  $H_2S$  и  $SO_2$ .
11. Часть А 1 балл. Вещества, проявляющие только окислительные свойства,:  
1)  $HNO_3$ ,  $F_2$ ; 2)  $H_2SO_3$ ,  $O_2$ ; 3)  $H_2SO_4$ ,  $Cl_2$ ; 4)  $KMnO_4$ ,  $I_2$ .
12. Часть В 2 балла. Дихромат-ионы в кислой среде легко переходят в ионы  $Cr^{3+}$  под действием: 1)  $H_2S$ ; 2)  $H_2SO_4$ ; 3)  $SO_2$ ; 4)  $H_3PO_4$ ; 5)  $O_2$ ; 6)  $Na_2SO_3$ .

Ответ запишите цифрами без пробелов.

13. Часть В 2 балла. Продуктами реакции, протекающей при взаимодействии с конц. соляной кислотой с оксидом марганца (IV), являются:

1) H<sub>2</sub>; 2) O<sub>2</sub>; 3) Cl<sub>2</sub>; 4) H<sub>2</sub>O; 5) MnO; 6) Mn(OH)<sub>2</sub>; 7) MnCl<sub>2</sub>; 8) HMnO<sub>4</sub>.

Запишите последовательность цифр.

14. Часть В 2 балла. Продуктами реакции SO<sub>2</sub> + Cl<sub>2</sub> + NaOH → являются:

1) S; 2) H<sub>2</sub>S; 3) Na<sub>2</sub>S; 4) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; 5) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 6) HCl; 7) NaCl; 8) NaClO<sub>3</sub>; 9) H<sub>2</sub>O.

15. Часть В 2 балла. Установите соответствие между схемой химической реакции и изменением степени окисления окислителя в ней.

Изменение степени окисления	Формулы веществ
А) S <sup>0</sup> → S <sup>+4</sup>	1) Cu + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц)
Б) S <sup>+4</sup> → S <sup>+6</sup>	2) H <sub>2</sub> S + I <sub>2</sub>
В) S <sup>-2</sup> → S <sup>0</sup>	3) S + O <sub>2</sub>
Г) S <sup>+6</sup> → S <sup>+4</sup>	4) FeS + HCl
	5) SO <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub>

16. Часть В 2 балла. Установите соответствие между формулой вещества и степенью окисления углерода в нем.

Формула вещества	Степень окисления
А) CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	1) -4
Б) HCHO	2) -2
В) HCOONa	3) 0
Г) CBr <sub>4</sub>	4) +2
	5) +4

17. Установите соответствие между схемой ОВР и веществом-восстановителем в ней

Схема реакции	Восстановитель
А) Si + C → SiC	1) Si
Б) NO <sub>2</sub> + Mg → MgO + N <sub>2</sub>	2) C
В) SO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> → SO <sub>3</sub>	3) Mg
Г) NO <sub>2</sub> + SO <sub>2</sub> → SO <sub>3</sub> + NO	4) NO <sub>2</sub>
	5) SO <sub>2</sub>
	6) O <sub>2</sub>

18. Часть В 2 балла. По радикальному механизму протекают реакции:

1) CH<sub>4</sub> + Cl<sub>2</sub> → CH<sub>3</sub>Cl + HCl; 2) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH; 3) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> + HNO<sub>3</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>NO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O;  
4) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → CH<sub>3</sub>CHO; 5) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> + Br<sub>2</sub> → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Br + HBr; 6) C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH + HBr → C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>Br + H<sub>2</sub>O

19. Часть В 2 балла. Реакция хлорирования метана протекает

1) по ионному механизму; 2) в несколько стадий; 3) с образованием различных хлорпроизводных; 4) при условии яркого освещения в начале реакции;  
5) с поглощением энергии; 6) в соответствии с правилом Марковникова.

20. Часть В 2 балла. Реакция бромирования метана протекает

1) по радикальному механизму; 2) в одну стадию; 3) с образованием различных бромпроизводных; 4) в темноте и без нагревания; 5) с выделением теплоты;  
6) в соответствии с правилом Марковникова.

21. Часть С 3 балла. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:

PH<sub>3</sub> + HClO<sub>3</sub> → HCl + ... Определите окислитель и восстановитель.

22. Часть С 4 балла. Даны водные растворы: сульфида натрия, сероводорода, хлорида алюминия и хлора. Напишите уравнения четырех возможных реакций между этими веществами.

23. Часть С 3 балла. Установите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0,896 л (н.у.) углекислого газа, 0,99 г воды и 0,112 л (н.у.) азота.

24. Часть С 3 балла. Определите молекулярную формулу ацетиленового углеводорода. Если молярная масса продукта его реакции с избытком бромоводорода в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода.

25. Индивидуальная работа с материалами ЕГЭ.

***Вы сами можете оценить свои знания***, сравнив свои ответы с правильными. (Ответы в конце занятия можно взять у учителя.)

Оценку «5» Вы получите за 63 – 60 набранных баллов, оценку «4» Вы получите за 55 – 59 набранных баллов, оценку «3» Вы получите за 42 – 58 набранных балла.