Содержание

Предисловие 3

Тема 1. Общая характеристика неметаллов. Водород 4

Тема 2. Галогены 18

Тема 3. Халькогены. Вода 34

Тема 4. Элементы VA-группы. Удобрения 60

Тема 5. Углерод. Кремний 91

Тема 6. Общая характеристика металлов 118

Тема 7. Металлы главных групп. Жесткость воды 135

Тема 8. Металлы побочных групп 161

Предисловие

Выполнение заданий, приведенных в рабочей тетради, является эффективным способом проверки качества усвоения учебного материала учащимися. По сравнению с традиционным тестовым контролем рабочие тетради обладают рядом преимуществ (возможность более гибкой формулировки заданий, менее строгие требования к оформлению ответа), главным из которых является то, что задания выполняются непосредственно в тетради. Последнее обстоятельство позволяет педагогу более детально следить за ходом рассуждений учащегося и полнее выявлять пробелы в его знаниях.

Главное отличие данной книги от уже имеющихся состоит в том, что задания в ней в наибольшей степени соответствуют уровню вопросов ЦТ и ЕГЭ по химии.

Тема 1

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕМЕТАЛЛОВ. ВОДОРОД

1. Вставьте пропущенные или подчеркните нужные слова в тексте:

1.1. В периодической системе (полудлинный вариант) атомы неметаллов находятся (справа вверху / слева внизу) от ступенчатой линии, которая проходит в направлении от _____ к _____. К неметаллам относится и водород, который обычно располагают в _____ группе, но иногда его помещают и в _____ группу.

1.2. У атомов большинства неметаллов (кроме _____, _____и _____) на внешнем электронном слое число электронов изменяется от _____ до _____.

1.3. В окислительно-восстановительных реакциях (ОВР) атомы неметаллов могут быть как _____, так и _____. Например, сера в реакции с кислородом проявляет свойства _____, тогда как в реакции с водородом она является _____.

2. Используя значок (+), укажите достоверность утверждений.

Утверждение	Верно	Неверно
1. Минимальная отрицательная степень окисления атомов неметаллов групп IVA—VIIIA равна разности: № группы – 8		
2. Массовая доля атомов неметаллов в земной коре больше, чем атомов металлов, примерно в 4 раза		
3. Элементы H, N, P, Cl относятся к органогенным элементам		
4. Элементы неметаллы образуют простые вещества только молекулярного строения		

3. Заполните клетки и составьте уравнение ядерной реакции получения радиоактивного астата:

$$\frac{\square}{\square}\square + \alpha \rightarrow {}^{211}_{85}\mathrm{At} + 2\frac{\square}{\square}\square .$$

4. Ниже в произвольном порядке даны длины связей (пм: 128, 161, 92 и 141), энергии связей (кДж/моль: 297, 565, 431, 364) и температуры кипения (°C: –35, 20, –67 и –85) для галогеноводородов. Заполните таблицу.

Вещество	HF	HCl	HBr	HI
Длина связи				
Энергия связи				
Температура кипения				

5. В малополярных растворителях (CCl_4, C_6H_6) галогены растворимы лучше, чем в воде. Почему? Дайте аргументированный ответ.

Решение:

6. Плотности самого легкого неметалла, белого фосфора, и самого тяжелого, — теллура, равны соответственно (г/см^3) 1,82 и 6,24. Рассчитайте, во сколько раз кубик белого фосфора объемом 5 см^3 будет легче кубика теллура с ребром 3 см.

Решение:

Ответ: _____

7. Закончите схемы осуществимых реакций, расставьте коэффициенты и укажите восстановитель и окислитель.

Схема реакции	Восстановитель	Окислитель
$CuO + H_2 =$		
$K + H_2 =$		
$KH + H_2O =$		
$Al_2O_3 + H_2 =$		
$Si + H_2 =$		
$S + H_2 =$		
$Cl_2 + H_2 =$		
$P + H_2 =$		

8. Отметьте значком (+) утверждения, которые отражают сходство водорода со щелочными металлами, а значком (*) — сходство с галогенами.

Утверждение	Сходство со щелочными металлами	Сходство с галогенами
1. Число валентных электронов в атоме		
2. Число электронов на внешнем слое		
3. Восстановительные свойства		
4. Возможность проявлять в соединениях степень окисления –1		
5. Тип кристаллической решетки в твердом состоянии		
6. Значение энергии ионизации		
7. Тип химических связей в сложных соединениях		

9. Заполните клетки и составьте уравнение ядерной реакции получения трития:

$$\square\!\!\begin{smallmatrix}\square\\ \square\end{smallmatrix} + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{3}_{1}T + \begin{smallmatrix}\square\\ \square\end{smallmatrix}\!\!\square\ .$$

10. В произвольном порядке даны температуры (°C) плавления (–254,4; –259,2 и –252,5) и кипения (–252,8; –248,1 и –249,5) простых веществ протия, дейтерия и трития. Заполните таблицу, поясните ваш выбор.

Вещество	**H_2**	**D_2**	**T_2**
Температура плавления			
Температура кипения			

11. Взаимодействие водорода с оксидом азота(II) используется в очистительных системах при производстве азотной кислоты (образуются вода и простое вещество).

11.1. Составьте уравнение данной реакции:

Решение:

11.2. Рассчитайте объем (н. у.) простого вещества, образующегося в реакции равных масс (по 100 г) NO и H_2.

Решение:

Ответ: _____

12. Водород плохо растворяется в воде, но хорошо — в некоторых металлах. Например, 1 объем палладия при н. у. может поглотить 800 объемов водорода.

12.1. Рассчитайте массовую долю водорода в палладии, насыщенном водородом (плотность палладия 12,0 г/см^3).

Решение:

Ответ: _____

12.2. В каком виде (атомарном или молекулярном) находится водород в палладии?

Решение:

12.3. Как явление растворимости водорода в металлах используется в химии?

Решение:

13. Напишите уравнение реакции горения водорода в оксиде азота(IV), учитывая, что из 6 объемов взятой смеси газов образуется (не считая паров воды) 1 объем нового газа.

Решение:

14. Для получения водорода по реакции кислота + металл используется цинк, содержащий обычно примеси мышьяка и сурьмы, которые реагируют с водородом.

14.1. Напишите уравнения соответствующих реакций.

Решение:

14.2. Объясните, почему водород, полученный с использованием такого цинка, обесцвечивает подкисленный раствор перманганата калия (попытайтесь составить уравнение реакции).

Решение:

15. Дайте объяснение следующим фактам.

15.1. Водород имеет очень низкие температуры кипения и плавления.
Решение:

15.2. Нагретый металл в атмосфере водорода остывает во много раз быстрее, чем на воздухе.
Решение:

15.3. Шарик, заполненный водородом, «сдувается» гораздо быстрее, чем шарик, заполненный воздухом.
Решение:

16. Согласно пронумерованным переходам, составьте уравнения реакций, которые позволяют осуществить превращения по схеме:

$$C \xrightarrow[1]{+H_2O} X \xrightarrow[2]{+Ca} \cdots \xrightarrow[3]{+H_2O} \cdots \xrightarrow[4]{CO_2\ (изб.)} \cdots$$

Для этапов 2 и 3 составьте схемы электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель.

Решение:

1.

2.

3.

4.

17. Газы называются *несовместимыми*, если они при обычных условиях способны вступать в химическое взаимодействие.

17.1. Отметьте значком (+) *несовместимую* пару газов:

а) H_2 и O_2; _____ в) H_2 и N_2; _____

б) H_2 и F_2; _____ г) H_2 и C_2H_4; _____

17.2. Напишите уравнения реакций, протекающих в па́рах веществ при нагревании, повышенном давлении (в присутствии катализатора).

Решение:

а)

б)

в)

г)