

Костянко Ирина Евгеньевна,
заместитель директора по учебной работе
ГУО «Средняя школа № 4 г. Чашники»,
учитель химии квалификационной категории «учитель-методист»,
электронный адрес sh_4@mail.ru

Тепловой эффект химической реакции,

11 класс (повышенный уровень)

Технологическая карта урока в виде текста

11 класс, повышенный уровень изучения предмета.

Тема урока: Тепловой эффект химической реакции

Форма урока: «Перевернутый» урок

Теоретический материал изучен учащимися дома с использованием авторской звуковой интерактивной презентации.

Место урока в изучаемой теме: 2-й урок

Обучающие цель: предполагается, что к концу урока учащиеся будут уметь определять тип химической реакции по тепловому эффекту, составлять термохимические уравнения, решать расчетные задачи с использованием термохимических уравнений реакций.

Задачи воспитания и развития учащихся, компетентностные задачи:

создать условия для развития у учащихся учебно-информационных навыков: нахождения, переработку и использование информации для решения учебных задач через составление алгоритма действий при решении расчетных задач, использование информации этикетки продукта;

способствовать развитию учебно-логических умений и навыков: умение анализировать данные, обобщать и делать выводы, умений решать расчётные задачи;

содействовать совершенствованию коммуникативных умений в ходе коллективного обсуждения и парной работы, развитию умение формулировать и аргументировать собственное мнение, развитию самостоятельности в выполнении заданий;

продолжить воспитание бережного отношения к своему здоровью, через решение практико-ориентированных заданий.

Оборудование: банка сгущенного молока.

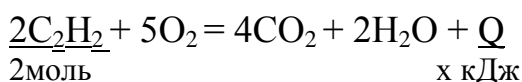
До урока

1. Обсуждение домашней задачи № 4 к § 25.

Проверка домашней задачи в тетради у каждого. Обмен ролями «ученик-учитель». Учитель проверяет первую тетрадь, учащийся, выполнивший задание правильно, проверяет следующую тетрадь, далее проверку задания осуществляют вдвоем, вчетвером, восьмером.

0,1 моль

130 кДж

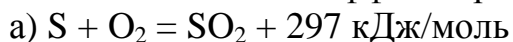


x кДж

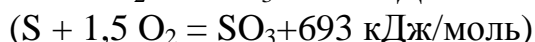
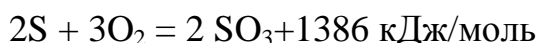
x=2600кДж Ответ: $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + 2600кДж$

2. Запись задачи на перемене за доской.

Определите величину теплового эффекта реакции: $2S + 3O_2 = 2SO_3$ если известны тепловые эффекты реакций



Ответ



Ход урока

I. Организационно-психологический этап

Продолжительность: 1 минута. **Ожидаемый результат:** создание благоприятной эмоциональной обстановки и погружение учащихся в атмосферу урока

Задачи учителя на этапе: психологически подготовить учащихся к взаимодействию на уроке

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Создаёт благоприятную обстановку в классе. Как вам кажется, есть ли польза от стойки на голове? Если да, то в чем?</p> <p>Легко ли выполнить эту стойку? Вот и мы сегодня работаем с новым материалом, используя непростой подход в обучении – «перевернутый урок».</p>	<p>Примерные ответы: улучшается кровоснабжение головы, обогащение питательными веществами и кислородом – улучшается цвет лица, состояние волос; обращение потока крови дает сердцу возможность отдохнуть; улучшается пищеварение; укрепляются мышцы спины и плеч. Конечно, нет!</p>

II Ориентировочно-мотивационный этап

Продолжительность: 10 минут.

Ожидаемый результат: активизация субъективного опыта учащихся, познавательного интереса, выделение и постановки проблемы, самостоятельное определение темы и целей урока и желание осуществлять поисковую деятельность в рамках изучаемой темы, высказывание различных предположений.

Задачи учителя: актуализировать опорные знания и умения, сформировать познавательные мотивы.

Способы деятельности: индивидуальная, фронтальная.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Мотивация и определение темы и целей урока</p> <p>Дома вы прослушали лекцию, и выполнили предварительную домашнюю подготовку к сегодняшнему уроку. А, значит, сами можете назвать тему урока: Как вы думаете, что мы должны сегодня узнать на уроке, чему научиться? Приём чистой доски (кратко записывает цели на языке учащихся на доске)</p> <p>Актуализация знаний (Проверка понимания изученного)</p> <p>Вы успешно справились с домашними задачами, а, значит, смогли составить алгоритм решения задач по термохимическому уравнению. Если учащиеся не справились с домашним заданием, предлагается раздаточный материал (приложение 1)</p> <p>Обсудим задачу 2 домашнего задания (запись задачи на перемене за доской (По возможности один записал, другой объяснил)</p> <p>Определите величину теплового эффекта реакции:</p> <p>если известны тепловые эффекты реакций</p> <p>а) $S + O_2 = SO_2 + 297 \text{ кДж/моль}$</p> <p>б) $SO_2 + 0,5 O_2 = SO_3 + 396 \text{ кДж/моль}$</p> <p>В ответе может быть 1386 кДж/моль или 693 кДж/моль. Обращает внимание на коэффициенты $2 S + 3 O_2 = 2 SO_3$</p> <p>Так какую же цифру следует вписать в ответ на ЦТ?</p> <p>Проверим во всех ли теоретических</p>	<p>Формулируют тему урока и записывают в тетрадь</p> <p>примерные ответы:</p> <p>Систематизируем информацию, полученную дома самостоятельно, закрепить знания об экзо- и эндотермических реакциях, научиться их распознавать совершенствуем умения решать задачи с использованием ТХУ.</p> <p>Озвучивают алгоритм или работают с раздаточным материалом, составляют алгоритм по готовым предложениям, устанавливая логическую последовательность для решения задач.</p> <p>Объясняют решение задачи</p> $2 S + 3 O_2 = 2 SO_3 + 1386 \text{ кДж/моль}$ <p>Термохимические уравнения имеют сходство с математическими: можно почленно складывать, формулы химических соединений, учитывая коэффициенты в уравнениях реакций</p> <p>Анализируют и</p>

<p>вопросах вы смогли разобраться дома.</p> <p>Входной контроль.</p> <p>Тест. (Приложение 2) (5 минут)</p> <p>Информирует учащихся о том, что система оценивания – накопительная.</p> <p>Обсуждение правильности выполнения тестового вопроса № 3 и 5. (Устно, по мере необходимости)</p>	<p>осмысливают имеющиеся знания. Видят неизвестный материал</p> <p>Взаимопроверка теста.</p> <p>1-в 2-а,б,г 3-б,в 4-г 5-б</p> <p>За правильный ответ на 5 вопрос выставляют 1 балл.</p>
---	---

III Операционно-познавательный этап

Продолжительность: 20 минут.

Ожидаемый результат: совершенствование умений решать задачи с использованием ТХУ; приобретение опыта решения практико-ориентированных задач;

Задачи учителя: организовать ситуацию творческого поиска, создать условия для активизации субъективного опыта учащихся, повышение уровня изученного материала, обеспечить осмысление учащимися полученных результатов, обеспечить условия для самостоятельного формулирования своих умозаключений и выводов.

Способы деятельности: работа в паре, индивидуальная, фронтальная, беседа, обмен ролями «ученик-учитель»

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Организует беседу по вопросам:</p> <p>1. Все ли химические реакции сопровождаются выделением или поглощением энергии? Обоснуйте своё предположение.</p> <p>2. Что происходит с веществами, вступающими в реакцию?</p> <p>3. На магнитной доске раздаточный материал с примерами химических реакций:</p> $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$ $KOH + HCl = KCl + H_2O$ $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ $CH_4 = C + 2H_2$ $3O_2 = 2O_3$ $N_2 + O_2 = 2NO$ $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$ <p>Пользуясь жизненным опытом, знаниями о явлениях, происходящих в природе, разделите реакции на две группы.</p> <p>По какому признаку это можно сделать?</p> <p>Выполнение ПОЗ (Приложение 3) 10</p>	<p>Обдумывают вопрос, выдвигают предположение.</p> <p>Работают с раздаточным материалом, предполагают о возможном тепловом эффекте химической реакции.</p> <p>Эндотермические:</p> $CH_4 = C + 2H_2$ $3O_2 = 2O_3$ $N_2 + O_2 = 2NO$ $6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ <p>Экзотермические:</p> $C_2H_5OH + 3O_2 = 2CO_2 + 3H_2O$ $KOH + HCl = KCl + H_2O$ $Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2$ <p>Работают в паре.</p>

<p>минут. Оказывает помощь направляет, поддерживает, создаёт ситуацию успеха</p> <p>Физкультминутка. Что необходимо сделать человеку, чтобы спровоцировать в организме течение как можно большего числа экзотермических реакции? Решение задач (Приложение 4, № 1) 1. За доской 2 учащихся (для экономии времени на уроке, дано записано) Помогает учащимся в зоне ближайшего развития.</p>	<p>Выполняют задание, проверяют по модельному ответу, производят самооценку</p> <p>Выполняют физические упражнения, гимнастику для глаз</p> <p>Решают задачу. $6 \quad 2 \text{ моль} \quad x \text{ кДж}$ $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + 92 \text{ кДж}$ $1 \quad 3$ $\text{N}_2 \text{ в избытке. } x = 184 \text{ кДж}$ Учащиеся, выполнившие задачу без ошибок, помогают, исправляют ошибки у одноклассников. Смена деятельности, эмоционально поддерживают друг друга.</p>
---	--

IV Контрольно-коррекционный этап

Продолжительность: до 10 минут.

Ожидаемый результат: учащиеся выполняют задания нового, более высокого уровня, исправляют ошибки, осознают собственный уровень усвоения материала, предъявляют результаты.

Задачи учителя: создать условия для самоконтроля, коррекции и самооценки знаний, умений учащихся, успешности своей деятельности. Обеспечить самоопределение учащихся на выполнение домашнего задания.

Способы деятельности: групповая, индивидуальная

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Решение задач (Приложение 4) Наверное, вы не однажды с увлечением следили за интеллектуальной игрой «Умники и умницы». В ней каждый участник игры выбирает дорожку по цвету: красную, на которой нельзя ошибаться и можно получить 3 балла; жёлтую, на которой есть 1 подсказка и можно получить 2 балла, и зелёную, на которой можно допустить 2 ошибки, заработав 1 балл.</p>	<p>Делают выбор сложности задачи. Решают. Осуществляют самопроверку по эталону. Анализируют свою деятельность на уроке. Суммируют баллы и выставляют отметку.</p>


V Рефлексивный этап

Продолжительность: 4 минуты.

Ожидаемый результат: осознание учащимися результативности своей деятельности и ситуацию успеха.

Задачи учителя: организовать рефлексивную ситуацию. Дать качественную оценку работы класса и отдельных учащихся.

Способы деятельности: групповая, игровая.

Деятельность учителя	Деятельность учащихся
<p>Приём чистой доски. Выполнили ли мы с вами всё, что задумали в начале урока? Организует рефлексивную ситуацию, по осмыслению уровня и успешности выполнения задач урока.</p> <p>Энергозатраты урока в среднем составляют 334, 4 кДж. Если всё удавалось легко энергозатраты – ниже этой цифры, а если вы испытывали затруднения, то энергозатраты выше. (Восполнить потери энергии помогут 2 шоколадные конфеты!)</p> <p>Задаёт домашнее задание, кратко его комментируя (Приложение 5)</p>	<p>Анализируют работу на уроке, определяют степень достижения цели урока. Участвуют в выполнении рефлексивного задания оценивают собственную деятельность и комфортность состояния на 334, 4 кДж</p>  <p>Выбирают задание в соответствии с достигнутыми результатами</p>

Алгоритм решения задач по термохимическому уравнению

Установите последовательность действий

	Кратко запишите условие задачи (“дано”)
	Составьте отношение, используя вспомогательные вычисления и условие задачи, и решить его.
	Запишите термохимическое уравнение реакции (ТХУ)
	Запишите ответ.
	Проведите вспомогательные вычисления химического количества веществ.
	В ТХУ подчеркните формулы, с которыми будете работать

Ответьте на вопросы теста. **Верных ответов может быть несколько**

1. Реакции, протекающие с выделением теплоты и света называются реакциями

а) разложения; б) эндотермические; в) экзотермические; г) замещения

2. Какие схемы можно назвать термохимическими уравнениями реакций?

а) $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 572 \text{ кДж}$; б) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O} + 572 \text{ кДж}$;

в) $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; г) $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 - 572 \text{ кДж} = 2 \text{H}_2\text{O}$

3. Какие процессы, являются эндотермическим?

а) $\text{C}(\text{тв}) + \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 394 \text{ кДж}$; б) $\text{CaCO}_3 = \text{CO}_2 + \text{CaO} - 310 \text{ кДж}$;

в) $\text{Na}^0 - 1\text{e} = \text{Na}^+$; г) $\text{F}^0 + 1\text{e} = \text{F}^-$

4. Приведены уравнения реакций:

1. $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 402,24 \text{ кДж}$ 2. $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2 - 180 \text{ кДж}$

Определите тип, к которому относятся данные реакции.

а) обе реакции экзотермические; б) обе реакции эндотермические;

в) 1 – эндотермическая, а 2 – экзотермическая

г) 1 – экзотермическая, а 2 – эндотермическая

5. Определите массу взорвавшегося водорода, если термохимическое

уравнение этой реакции $2 \text{H}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 572 \text{ кДж}$, а

количество выделившейся при этом энергии 57,2 кДж.

а) 0,2 г.; б) 0,4 г.; в) 2 г.; г) 4 г.

Практико-ориентированное задание

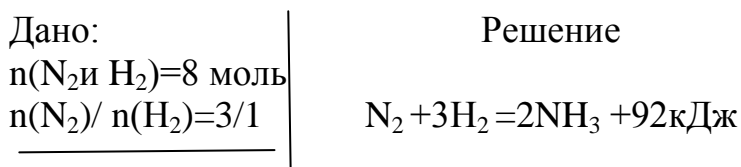
<p>Где человек берёт энергию? По мнению биологов, человеческие клетки получают энергетические запасы за счет обмена веществ, а вернее, после распада аденозинтрифосфорной кислоты. Именно АТФ в организме выступает аккумулятором, который также пополняется питательными веществами, поступающими из еды. Калорийность продуктов – это количество энергии, которое организм получит, когда вы употребите еду в пищу. Суточная норма калорий юноши 14 - 17 лет – 3160 ккал, девушки - 2760 ккал. Диетологи утверждают, что 40% вашей дневной нормы калорий вы должны получить за завтраком.</p>	<p>Стимул</p>
<p>1. Выразите своё мнение о полезности такого завтрака. 2. В каком отношении находится калорийность продукта и количество выделяемой при этом энергии? 3. Достаточно ли съесть Карлсону одну банку сгущёнки на завтрак, чтобы получить необходимое количество энергии? 4. Выделение, какого количества энергии, обеспечит банка сгущенного молока? Как вы думаете, какую информацию необходимо проверять на этикетке любого продукта?</p>	<p>Задачная формулировка</p>
<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____</p>	<p>Бланк ответа</p>
<p>Этикетка банки сгущенного молока Опорные знания: энергетическая ценность продукта, масса продукта, дата изготовления продукта, срок годности продукта.</p>	<p>Источник Инф-ции</p>

Модельный ответ

1. Такой завтрак вреден **(1балл)**. 2. 1:4,18 **(1балл)**.
 2. Карлсон – «мужчина, в полном расцвете сил!» Значит суточная норма калорий, примерно, равна суточной норме калорий юноши – 3160 ккал.
 1. Найдем количество энергии (ккал), необходимое на завтрак (40% от суточной нормы): $3160 \cdot 40 / 100 = 1264$ ккал.
 2. Наедем количество калорий, которое содержит банка сгущенного молока (из этикетки) $380\text{г} / 100 \cdot 330 = 1254$ ккал.
 3. На завтрак необходимо 1264 ккал, а это больше, чем содержится в банке сгущенного молока (1254 ккал).
 Ответ: банки сгущёнки Карлсону недостаточно на завтрак.
(2 балла; по 0,5 балла за каждое действие)
 4. Найдем количество энергии, которое обеспечит банка сгущенного молока: $1254 \text{ ккал} \cdot 4,18 = 5241,72$ кДж **(1балл)**.
 5. Срок реализации продукта **(1балл)**

Решение задач

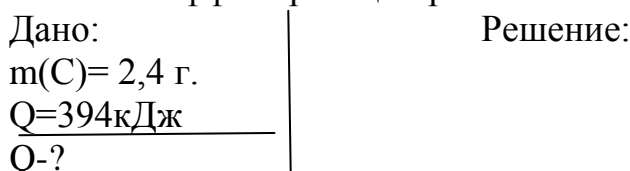
1. Зная термохимическое уравнение образования аммиака из простых веществ $N_2 + 3H_2 = 2NH_3 + 92 \text{ кДж}$, рассчитайте, какое количество теплоты выделится при взаимодействии 8 моль смеси азота и водорода, взятых в мольном соотношении 3:1 соответственно



Q-?

Зелёная дорожка – 1 балл

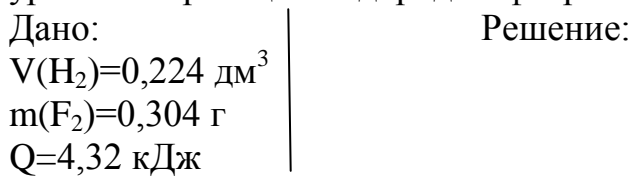
Сколько теплоты выделяется при сгорании угля (C) массой 2,4 г, если тепловой эффект реакции равен +394 кДж?



Q-?

Жёлтая дорожка – 2 балла

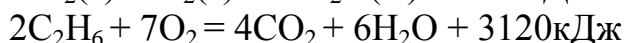
При взаимодействии водорода объёмом 0,224 дм³ (н.у.) с фтором массой 0,304 г выделилось 4,32 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции водорода с фтором.



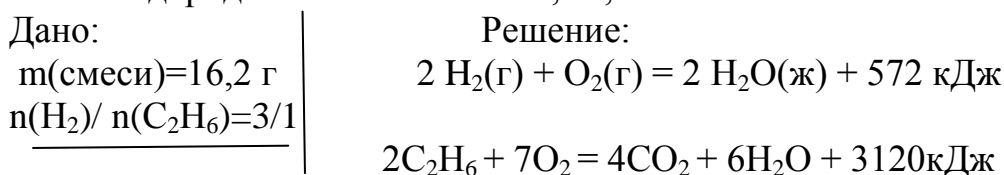
ТХУ-?

Красная дорожка – 3 балла (ЦТ 2012 год, В 4)

Сгорание водорода и этана протекает согласно термохимическим уравнениям:



Рассчитайте количество теплоты (кДж), которая выделится при сгорании смеси водорода и этана массой 16,2 г, взятых в мольном соотношении 3:1.



Q-?

Выберите для себя домашнее задание

Если вы получили отметку «5-6», то §25, №5.

Если вы получили отметку «7-8», то §25, № 7.

Если вы получили «9-10»

Энергия связи в молекуле фтора равна 159 кДж/моль. Энергия ионизации атома фтора равна 17,4 эВ (1эВ=96500Дж/моль). Укажите количество энергии (кДж), которую необходимо затратить для превращения в ионы F^+ всех молекул фтора массой 19 г.

(1759)