

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

ГБОУ ДЮРТЮЛИНСКИЙ
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОТКРЫТОГО ЗАНЯТИЯ

Тема 2. Газовые месторождения и физические основы добычи газа

Тема: «Газовый конденсат и гидрат метана»

Специальности «21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Рассмотрено на заседании П(Ц)К СД

председатель _____ Ардеева Г.В.
« ____ » _____ 20 ____ г.

Разработал:

преподаватель специальных дисциплин
_____ Ибрагимова Г.Ф.
« ____ » _____ 20 ____ г.



Тема урока: «Газовый конденсат и гидрат метана»

Цели урока:

1. Познавательная

Ознакомиться с понятием газового конденсата. Узнать где его добывают, как он связан с газом и чем отличается от нефти, какого цвета бывает. Ознакомиться с лидирующими странами в мире по добыче газового конденсата. Узнать о темпах изменения объемов добычи конденсата в России. Ответить на вопрос: «Что же получают из конденсата в нефтеперерабатывающей промышленности и где применяют конечные продукты?».

Ознакомиться с понятием газового гидрата. Узнать на что похожи газовые гидраты, при каких условиях образуется и что произойдет при изменении этих условий. Ознакомиться с основными районами залежей газогидратов, с технологией добычи метана из газогидратов. Ответить на вопрос: почему газогидраты являются топливом будущего и как его использовать. Узнать о количестве гидратов метана на Земле и о перспективах его добычи.

Развивающая

Способствовать развитию умений учащихся обобщать полученные знания, проводить анализ, сравнения, делать необходимые выводы. Обеспечить условия для развития умений устанавливать причинно-следственные связи между давлением и температурой и образованием газового конденсата и гидрата метана.

Обеспечить условия для развития умений и навыков работы с источниками учебной и научно-технической информации, выделять главное и характерное для конденсата и гидрата.

Обеспечить условия для развития умений грамотно, чётко и точно выражать свои мысли. Обеспечить условия для развития внимательности, наблюдательности и умений выделять главное, оценке различных процессов, явлений и фактов.

Способствовать развитию умений творческого подхода к решению практических задач. Обеспечить условия для развития исследовательских способностей учащихся.

Воспитательная:

Создать условия для воспитания у учащихся чувство гордости за Россию, располагающую крупными месторождениями газоконденсата и газогидратов, имеющими большое народно-хозяйственное значение не только для развития России, но и для развития мировой экономики.

Обеспечить условия по формированию сознательной дисциплины и норм поведения учащихся. Способствовать развитию творческого отношения к учебной деятельности. Обеспечить условия для воспитания положительного интереса к изучаемому предмету.

Способствовать воспитанию бережного отношения к окружающей среде. Создать условия, обеспечивающие воспитание стремления соблюдать правила безопасного пользования природным газом.

Создать условия, обеспечивающие формирование у учеников навыков самоконтроля. Способствовать овладению необходимыми навыками самостоятельной учебной деятельности.

Задачи:

-образовательные: рассмотреть основные типы залежей природного газа, примеры их использования в качестве топлива и сырья для получения продукции современной промышленности органического синтеза; повторить, закрепить и обобщить полученные ранее знания о физико-химических свойствах и опасных свойствах газа;

-развивающие: развивать познавательный интерес, совершенствовать умения сравнивать и анализировать, обобщать и делать выводы обучать самостоятельному поиску необходимой информации; развивать монологическую речь учащихся;

-воспитательные: формировать интерес к предмету и ценностное отношение к знаниям; воспитывать культуру речи и общения, самостоятельность в выборе решения вопросов.

Оборудование: компьютерная презентация, проектор, экран, просмотр видео, раздаточный материал на столах учащихся: кроссворд (закрепление пройденной темы), лекция на тему «Газогидрат и Газоконденсат», раздаточные мячи учащимся за правильные ответы, анкета Рефлексии.

Формы реализации темы: мини-лекция, беседа, сообщения учащихся, самостоятельная работа: решение кроссворда, определение темы: Мозговой штурм, закрепление знаний - игра в Футбол; интересный факт; работа с дополнительными источниками литературы, поиск информации в интернете.

Ход урока

Организационный момент.

Преподаватель. Здравствуйте. Присаживайтесь. Сегодня у нас необычный урок и начну я его со стихов

Природный газ — прекрасный газ —
Обогревает нас и вас.
Его пути проведены
Во все концы родной страны.
Его богатые пласты —
В районах вечной мерзлоты,
Где так растительность слаба,
Где рядом Обская губа.
Урал и Северный Кавказ,
Ещё и Волга и Кузбасс...
Природный газ — прекрасный газ —
Обогревает нас и вас.
Он в чистом виде не пахуч,
Прозрачен он и ясен.
Но надо помнить: он горюч!
И потому — опасен.
Чуть что: рванёт природный газ...
И нет на свете нас и вас.

Преподаватель. Это стихи Николая Михина, а мы с вами здесь и сейчас и поэтому будем изучать природный газ, будем знать как с ним обращаться и все у нас будет хорошо. Я вам желаю эффективно применять полученные знания в жизни, успехов вам в учебе и пусть ваши самые заветные мечты исполнятся.

Давайте пожелаем друг другу удачи и хлопнем ладонь соседа по парте.

Преподаватель. А что же нам пригодится для успешной работы на уроке?

Студенты высказываются.

Преподаватель. Давайте посмотрим план на урок:

1. Повторение пройденного материала
2. Постановка целей
3. Изучение нового материала
4. Закрепление нового материала
5. Подведение итогов

1. Повторение пройденного материала

Преподаватель. Подготовила для вас кроссворд. Для этого визуально разделим группу на две части: первая и вторая половина и два кроссворда по пройденным темам.

Ответы на вопросы записываете по вертикали

На выполнения задания 6 минут

Кроссворд №1

1. Естественное скопление газа в ловушке, образованной породой-коллектором под покрывкой из непроницаемых пород.

2. Простейший по составу углеводород, который составляет основную часть природного газа

3. Какого цвета природный газ?

4,5,6 Природный газ обладает повышенной взрывоопасностью. При каких трех условиях возникает взрыв? (4. Количество природного газа по объему; 5. Химический элемент, газ; 6. Источник огня)

7. В расчетах обычно задан объемный (или?) состав газовой смеси в процентах. Как его еще называют?

8. Так как газ без цвета, вкуса и запаха, то для его обнаружения при утечках, в газ добавляют это вещество.

9. Что выделяется при сгорании природного газа?

10. Круглое отверстие кухонной плиты (дровяной, газовой и т. п.), над которым при готовке размещаются кастрюли, сковороды и т. п.

Кроссворд №2

1. Процесс извлечения твёрдых, жидких и газообразных полезных ископаемых из недр Земли с помощью технических средств.

2. Физическая величина, характеризующая термодинамическую систему и количественно выражающая интуитивное понятие о различной степени нагретости тел(в нашем случае скважины и пласта)

3. Физическая величина, определяется как сила, действующая на единицу площади.

4. Как называется давление, создаваемое весом залегающих над газом пород

5. Проявления доминирующей формы пластовой энергии, вызывающей движение газа в пласте и обуславливающей приток газа к скважинам в процессе разработки залежи.

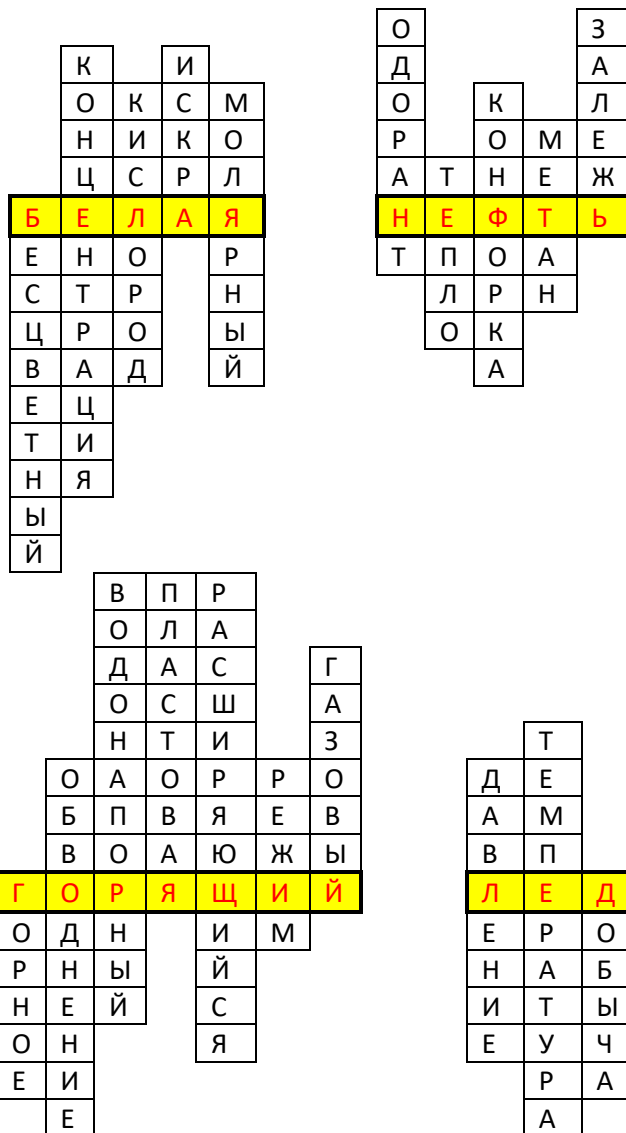
6. Режим работы залежи, при котором основным источником пластовой энергии газовой залежи является напор краевых (подошвенных) вод.

7. Основной недостаток водонарного режима работы газовой залежи.

8. Какая вода залегает глубоко под землей?

9. Как называется режим, при котором основным источником энергии, способствующим движению газа в системе пласт – газопровод, является давление, создаваемое расширяющимся газом.

10. Как еще называется газовый режим? Режим какого газа?



Разгадывают кроссворд, далее ответы озвучиваем: А давайте посмотрим что у нас получилось.

Проверьте и проставьте себе оценки.

10 верных ответов – оценка 5

8, 9 верных ответов - оценка 4

6, 7 верных ответов - оценка 3

Преподаватель. А какие слова у нас получились в выделенных квадратиках? (Белая нефть и горящий лед).

А что же это такое? Разве нефть белого цвета? А лед горит? И причем тут вообще газ?

Далее предлагаю студентам ответить на эти вопросы, используя технику «Мозгового штурма», когда мы выслушиваем все идеи, которые придут вам в голову, даже самые безумные.

Студенты высказывают идеи.

Преподаватель. А это как раз тема нашего урока. «Газовый конденсат и гидрат метана».

2. Постановка целей

Ознакомиться с понятием газового конденсата. Узнать где его добывают, как он связан с газом и чем отличается от нефти, какого цвета бывает.

Ознакомиться с лидирующими странами в мире по добыче газового конденсата. Узнать о темпах изменения объемов добычи конденсата в России.

Ответить на вопрос: «Что же получают из конденсата в нефтеперерабатывающей промышленности и где применяют конечные продукты?».

Ознакомиться с понятием газового гидрата. Узнать на что похожи газовые гидраты, при каких условиях образуется и что произойдет при изменении этих условий.

Ознакомиться с основными районами залежей газогидратов, с технологией добычи метана из газогидратов.

Ответить на вопрос: почему газогидраты являются топливом будущего и как его использовать. Узнать о количестве гидратов метана на Земле и о перспективах его добычи.

3. Изучение нового материала.

А сейчас расскажу вам про конденсат.

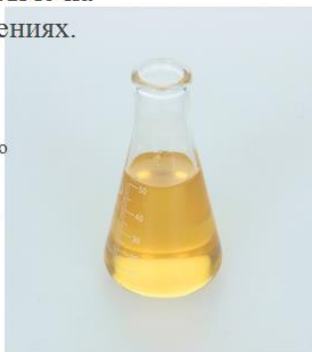
ГАЗОКОНДЕНСАТ

Слайд 12

Газовый конденсат

Газовый конденсат – это полезное ископаемое, жидкая смесь тяжелых углеводородов, выделяемых из природного газа при их добыче на газоконденсатных месторождениях.

Внешне, как правило, газовый конденсат представляет собой прозрачную бесцветную жидкость. Из-за этого он получил название «белая нефть». Иногда газовый конденсат приобретает слабую окраску от соломенно-желтого до желто-коричневого цвета, что обусловлено наличием примесей нефти.



Газовый конденсат - жидкая смесь высококипящих углеводородов различного строения, выделяемые из природного газа при добыче на газоконденсатных месторождениях (ГКМ).

Чем глубже добывается газовый конденсат, тем более у него насыщенный цвет, который меняется от светло-желтого до желто-коричневого из-за примесей нефти. В пластовых условиях при высоком

давлении (от 10 до 60 МПа) и температуре в недрах в парообразном состоянии находятся некоторые бензино-керосиновые фракции и, реже, более высокомолекулярные жидкие компоненты нефти. При разработке месторождений давление в пластах падает в несколько раз - до 4-8 МПа, снижается температура. Падение давления и снижение температуры - это условие появления конденсата.

Газовый конденсат может поступать из скважины:

- в виде попутного газа при добыче сырой нефти,
- при добыче сухого природного газа (выход конденсата небольшой),
- при добыче на ГКМ влажного природного газа (высокое содержание бензиновых фракций),
- путем выделения из природного газа на установке подготовки газа (УКПГ).

При уменьшении давления по мере расходования газа, газовый конденсат выделяется в геологическом пласте и пропадает для потребителя.

Поэтому при эксплуатации месторождений с большим содержанием газового конденсата из добытого на поверхность земли газа выделяют углеводороды C_3 и выше, а фракцию C_1-C_2 для поддержания давления в пласте закачивают обратно.

Слайд 13



Отличие газового конденсата от нефти - отсутствие смолистых веществ и асфальтенов.

Газовый конденсат (белая нефть) - это можно назвать легкой нефтью.

Выход бензиновых фракций обычно - более 50%.

Газовый конденсат - это сырье для получения топлива или нефтехимической продукции.

Запасы газового конденсата большие. Только у Газпрома - порядка 1,1 млрд т.

Творческие физкультминутки на координацию движений и психологическую разгрузку:

1. Надо встать и одновременно отдать честь правой рукой, а левую вытянуть вдоль туловища. Затем, подняв большой палец ладони левой руки, сказать «Во!» Затем хлопнуть в ладоши и сделать то же, но другими руками.

2. Сидя, надо одновременно носками ног отбить: левой ногой два удара, правой - три удара. Хлопнуть в ладоши и то же самое проделать, сменив ноги: левой - три удара, правой - два удара.

3. Сидя, взяться правой рукой за левое ухо, а левой рукой взяться за кончик носа. Хлопнуть в ладоши и быстро поменять руки: левой рукой - правое ухо, правой - кончик носа.

Студенты подготовили сообщение о добыче конденсата и о его применении

Шараева Елена – Доклад о добыче газового конденсата

Слайд 15.



В мировой добыче нефти и газового конденсата США выходят на собственный абсолютный рекорд по добыче нефти, значительно обгоняя Саудовскую Аравию и Россию. С сентября 2016 года добыча выросла на 33% (это 2.8 млн баррелей). За год добыча выросла на 1.5 млн. Все самые слабые звенья цепи были выбиты с рынка в 2015-2016, т.е. точка равновесия была найдена.

Слайд 16.

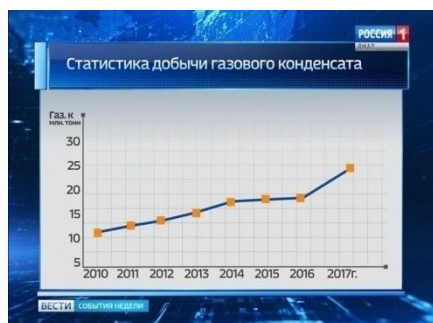
Добыча газового конденсата за 2018 год
ведущими предприятиями



Россия— это крупнейшая мировая база по запасам углеводородного сырья. Наиболее крупная и богатая территория России и мира – это Ямало-Ненецкий автономный округ. Ведущие компании в добыче газоконденсата - Газпром нефть, Роснефть и НОВАТЭК.

Газовый конденсат качают 22 предприятия и на 37 месторождениях.

Слайд 17.



Объемы природного газа зависят от спроса на европейских рынках. С 2017 прогнозируется их увеличение.

Жидких углеводородов – нефть и конденсат разведано - почти 7 млрд. тонн. Переработано чуть больше 1 миллиарда - это 16 % от начальных запасов.

На сегодня в РФ разработано и усвоено свыше 200 месторождений газа и газоконденсата.

Слайд 18.



Основные запасы находятся в Заполярье, Западной сибире и на Дальнем Востоке. Ряд российских месторождений носит звание самых крупных в мире. Среди них:

- Уренгойское,
- Ямбургское,
- Штокмановское,
- Ленинградской,
- Заполярное и другие.

Газовый конденсат – это важное углеводородное ископаемое, которое имеет не меньшее значение для экономики, чем природный газ и нефть. Благодаря этому объем добычи газоконденсата в нашей стране постоянно растет.

Галиев Рушан - Доклад о применении газового конденсата

Применение и использование газового конденсата:

Газовый конденсат, полученный непосредственно из скважины является нестабильным, однако после глубокой очистки от всякого рода примесей и проведения дегазации он в конечном итоге станет стабильным. Стабильный конденсат доставляется посредством трубопроводов на нефтеперерабатывающий комбинат.

Слайд 19.



Здесь из газового конденсата получают различные виды топлива: высококачественные бензины (АИ-80, АИ-92, АИ-95), реактивное, дизельное и котельное топливо. Однако такое топливо можно применять только в летний период. Чтобы его использовать зимой из него удаляют парафины и добавляют специальные присадки.

Слайд 20.



Газовый конденсат является очень ценным сырьём для использования в нефтехимической промышленности. Из него получают ароматические углеводороды, олефины и другие мономеры, используемые для производства пластмасс, синтетических каучуков, волокон и смол.

Предлагаю студентам ответить на вопрос: Итак, что такое газовый конденсат и почему его называют белой нефтью?

Преподаватель. Вот мы и достигли трех поставленных познавательных цели. Студенты отвечают на вопросы по цели.

перемена

ГАЗОГИДРАТ

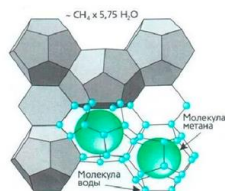
Газовые гидраты или клатраты — кристаллические соединения, образующиеся при определенных соотношениях температуры и давления из воды и газа. Название «клатраты» в переводе с латинского (clathratus) означает «закрытый решёткой, посаженный в клетку». Впервые гидраты газов (сернистого газа и хлора) наблюдали еще в конце XVIII века британские ученые.

Слайд 21.

ГАЗОГИДРАТ

Газовые гидраты или клатраты — кристаллические соединения, образующиеся при определенных соотношениях температуры и давления из воды и газа

Газогидраты — это молекулы газа (назв. в данном случае интересует метан), облепленные со всех сторон молекулами воды, своего рода «газ в клетке».



Газогидраты — это молекулы газа (назв. в данном случае интересует метан), облепленные со всех сторон молекулами воды, своего рода «газ в клетке». Они не могут возникнуть при нормальном атмосферном давлении. Так, газогидраты метана могут возникнуть при нулевой температуре и давлении не менее 25 атмосфер, например, в море на глубине не менее 250 метров. Кстати, японские бурильщики открыли залежи газогидратов на глубине 300 метров.

Слайд 22.

На вид газогидраты похожи на грязноватый снег или кусок льда

Если их поджечь, они горят жарким пламенем. При падении давления разрушаются стремительно, выделяя огромный объем газа: из одного литра газогидрата получается почти 180 литров метана.



На вид газогидраты похожи на грязноватый снег. Желтовато-кремовые кристаллы газогидратов при подъеме на поверхность очень быстро испаряются. Если их поджечь, они горят жарким пламенем. При падении давления разрушаются стремительно, выделяя огромный объем газа: из одного литра газогидрата получается почти 180 литров метана.

При подъеме газового гидрата на поверхность он разлагается на метан и воду. Это связано с повышением температуры и уменьшением оказываемого давления.

Ганиева Алсу подготовила доклад о добыче газогидратов
Слайд 23.



Газогидраты могут встречаться практически на всем пространстве мирового океана — на 90% территорий. На суше они встречаются на 23% территорий.

Общий объем газа, заключенного в гидратах оценивается в 2 — 5 квадриллионов кубических метров. Причем большая их часть находится в полярных широтах: вечная мерзлота создает благоприятный фон для их формирования. Содержание газогидратов в полярных широтах России, по разным экспертным оценкам, может составлять около 1 квадриллиона кубометров.

Слайд 24.



Кроме того, оптимальные условия для появления газогидратов возникают на глубине от 300 до 1200 метров в морях или океанах. Глубина образования зависит от температурно-климатического режима местности. В той же Арктике холодные воды океана позволяют газогидратам образовываться уже на глубине 250 — 300 метров.

В 2013 году японские буровики добыли первый метан из газогидратов методом разгерметизации, то есть просто вывели газогидратный клатрат из фазового равновесия, разложив на газ и воду. Однако, применение этого метода может вызывать закупорку скважин замерзающей при низких

температурах водой. Поэтому разгерметизация клатратов, хоть и крайне проста, применима далеко не везде.

Немецкие ученые из Дортмундского университета предложили прокладывать трубопровод с двойными стенками до залежей газогидратов на морском дне. Однако, этот метод добычи весьма дорог и намного более медленный, чем разгерметизация.

В Институте Физики и Технологии Университета Бергена (Норвегия) для разложения гидрата используют ввод ингибитора, то есть вещества, замедляющего химические реакции. Вводу ингибиторов выводит гидрат из фазового равновесия и вызывает его распад. Такими ингибиторами могут быть органические (например, этанол, метанол, гликоль) или соляные растворы (например, морская вода).

Хайруллин Рамиль - доклад об использовании газогидратов

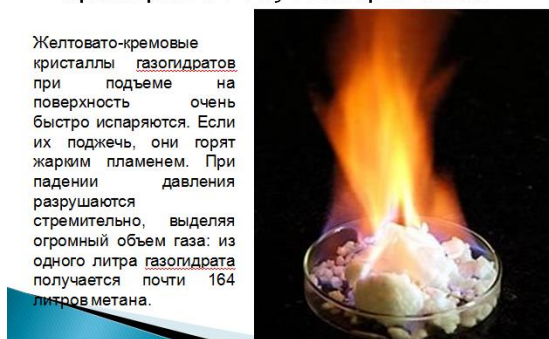
Слайд 25.



Согласно многим современным оценкам, запасы газовых гидратов во всем мире превышают запасы обычного газа в несколько раз.

Слайд 26.

В одном кубометре гидрата примерно 164 кубометров газа.



Желтовато-кремовые кристаллы газогидратов при подъеме на поверхность очень быстро испаряются. Если их поджечь, они горят жарким пламенем. При падении давления разрушаются стремительно, выделяя огромный объем газа: из одного литра газогидрата получается почти 164 литров метана.

Уникальное свойство –компактность упаковки газогидратных залежей– объясняется тем, что при одинаковых давлениях газогидратная залежь, как показали экспериментальные исследования, содержит в несколько раз больше газа, чем равная ей по объему обычная газовая залежь, так как один объем воды при переходе ее в гидратное состояние связывает до 220 объемов газа, тогда как обычная растворимость газа в воде не превышает двух – четырех объемов, а для льда она еще ниже.

Предлагаю студентам ответить на вопрос: Итак, что такое газовый гидрат и почему его называют горящим льдом?

Физкультминутка

Гимнастика для глаз.

- 1.Крепко закрыть глаза на 3-5 с, затем открыть на 3-5 с (8 раз).
- 2.Быстро поморгать глазами (10-15 с)
- 3.Посмотреть вправо, влево, вверх, вниз (8 раз).
- 4.Круговые движения глазами по 6 раз в каждую сторону.
- 5.Движения глазами по восьмерке.
- 6.Закрывать глаза и массировать веки течение минуты легкими круговыми движениями.

4. Закрепление нового материала

А сейчас мы с вами поиграем в футбол. Визуально группу делим на две команды.

Нужно отвечать на вопросы, правильный ответ – это гол в чужие ворота. И какая команда забила больше голов, та и победила. Капитан команды будет собирать мячи.

Итак, вопросы:

Вопросы на игру

1. Как называется жидкая смесь высококипящих углеводородов различного строения, выделяемые из природного газа при добыче?
Газовый конденсат
2. Чем отличается газовый конденсат от нефти? Отсутствием смолистых веществ и асфальтенов;
3. Как называются кристаллические соединения, образующиеся при определенных соотношениях температуры и давления из воды и природного газа? Газовый гидрат
4. В каких районах земного шара больше всего благоприятных условий для образования газогидратов? В районах вечной мерзлоты
5. Как можно назвать газовый конденсат? Белая нефть
6. Как можно назвать газовый гидрат? Горящий лед
7. Крупнейшая мировая база по запасам углеводородного сырья. Россия

8. Добывается ли газовый конденсат на Ямале? Да
9. Какое топливо получают из газового конденсата? Высококачественные бензины (АИ-80, АИ-92, АИ-95), реактивное, дизельное и котельное топливо.
10. Что получают из газового конденсата в нефтехимической промышленности? Из него получают ароматические углеводороды, олефины и другие мономеры, используемые для производства пластмасс, синтетических каучуков, волокон и смол.
11. Что означает название «клатраты» в переводе с латинского (clathratus)? Означает «закрытый решёткой, посаженный в клетку».
12. Сколько литров метана получается из одного литра газогидрата? Получается почти 180 литров метана.
13. Где возникают оптимальные условия для появления газогидратов? Возникают на глубине от 300 до 1200 метров в морях или океанах.
14. Назовите способ добычи газогидратов? Методом разгерметизации, трубопровод с двойными стенками, ввод ингибитора
15. Каких запасов больше? запасов газовых гидратов или запасов обычного газа. Запасов газовых гидратов
Замечательно. Ставим себе оценки. Выигравшая команда пятерки, проигравшая – 4.

5. Подведение итогов

- а) Итак, мы разобрались с вами в понятиях газовый конденсат и гидрат метана. Посмотрели аспекты добычи и применения. Понимаем что природный газ простой в своем строении и уникальный в своих фазовых превращениях. И является топливом будущего. Поэтому и требует изучения.
- б) Выставление оценок за урок наиболее активным учащимся.

6. Интересный факт.

Просматриваем видео, рассказываю о версии случившегося по слайду.

Огромные кратеры в Сибири

Слайд 34.

Огромные кратеры в Сибири



Гигантские дыры появляются в Северной России по всей тундре, и никто не может с уверенностью сказать, откуда они берутся. Свидетели описывают взрывы, которые могли стать причиной появления этих кратеров.

Гигантские дыры появляются в Северной России по всей тундре, и никто не может с уверенностью сказать, откуда они берутся. Свидетели описывают взрывы, которые могли стать причиной появления этих кратеров.

Слайд 35.

Впервые такая дыра была обнаружена в 2013 году в районе полуострова Таймыр. Она была 4 метра в диаметре и почти 100 метров в глубину. С тех пор она выросла еще на 70 метров и заполнилась водой. По свидетельствам местных жителей, живущих на расстоянии 70-100 км от кратера, незадолго до его образования они слышали звуки, похожие на взрывы, и один из них наблюдал четкое свечение в небе.



Впервые такая дыра была обнаружена в 2013 году в районе полуострова Таймыр. Она была 4 метра в диаметре и почти 100 метров в глубину. С тех пор она выросла еще на 70 метров и заполнилась водой. По свидетельствам местных жителей, живущих на расстоянии 70-100 км от кратера, незадолго до его образования они слышали звуки, похожие на взрывы, и один из них наблюдал четкое свечение в небе.

Наряду с версией о том, что появлению дыр способствовали инопланетяне, появилось и мнение, что возникновение кратеров связано с изменениями климата. Температура в Арктической зоне растет с бешеной скоростью и летом 2014 года была уже на 9 градусов выше, чем средняя по таежному краю. В результате чего, полагают ученые, вечная мерзлота, которая покрывает тундру, начинает таять.

Слайд 36

Как удалось
замерзшему метану
сделать 100-метровую
дыру?



Наряду с версией о том, что появлению дыр способствовали инопланетяне, появилось и мнение, что возникновение кратеров связано с изменениями климата.

Как удалось замерзшему метану сделать 100-метровую дыру?

Учитывая достаточно низкие температуры и высокое давление, метан и вода могут превращаться в «гидрат метана». Вечная мерзлота хранит это все в закупоренном виде, но, когда гидрат метана оттаивает, метан выделяется в виде газа, увеличивая давление до тех пор, пока земля не взрывается. В качестве подтверждения этой теории во время экспедиции на дно кратера ученые обнаружили высокое содержание метана в воздухе.

Слайд 37.

Эти взрывы опасны тем, что метан является парниковым газом, который может в 25 раз сильнее воздействовать на атмосферу, чем углекислый газ.



Загадочные сибирские кратеры стали еще одним знаком, предупреждающим, что вызванное человеком изменение климата быстро выходит из-под контроля, вызывая все новые и все более непредсказуемые изменения в окружающей среде

Эти взрывы опасны тем, что метан является парниковым газом, который может в 25 раз сильнее воздействовать на атмосферу, чем углекислый газ. Кроме того, один из кратеров находится всего в 6 км от месторождения природного газа. Сочетание двух легковоспламеняющихся материалов в непосредственной близости – это огромная проблема для безопасности области. Хорошо, что, по крайней мере, два из этих кратеров превратились в озера.


В любом случае, глобальное потепление играет здесь не последнюю роль. Ученые предполагают, что то же самое может произойти и на Аляске. Эти загадочные сибирские кратеры стали еще одним знаком, предупреждающим, что вызванное человеком изменение климата быстро выходит из-под контроля, вызывая все новые и все более непредсказуемые изменения в окружающей среде.

7.Задание на дом

Подготовить сообщение о влиянии добычи газогидрата на экологию.

8. Рефлексия.

В завершении урока предлагаю учащимся заполнить анкету

№	Вопрос	Ответ
1	Сегодня я узнал...	
2	Своей работой я доволен/не доволен потому что...	
3	Этот урок показался мне...	
4	Мне было трудно...	
5	Меня удивило...	
6	Теперь я знаю, что...	
7	Мне было непонятно...	
8	Я бы хотел узнать, почему...	
9	Материал урока я освоил...	
10	За урок я бы поставил себе, потому что...	
11	Мое настроение после занятия... 	

Список литературы

1. Коратаев Ю.П., Ширковский А.Н. Добыча, транспорт и подземное хранение газа. // М: Недра,1984.- 486с.6. Г.Р. Гуревич, А.И.Брусиловский. Справочное пособие по расчету фазовых состояний и свойств газоконденсатных смесей. // М: Недра, 1984. - 264с
2. А.И. Ширковский. Разработка и эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений. // М: Недра,1987.- 347с.
3. Покрепин Б.В. Разработка нефтяных и газовых месторождений: учеб.пособие для средних специальных заведений. – Волгоград,- ИД «Ин – Фолио». – 2010
4. Правила разработки газовых и газоконденсатных месторождений. // М: Недра,1971. - 103с.
5. Добыча, подготовка и транспорт природного газа и конденсата. Т.1 / Справочное руководство в 2-х томах. Под ред. Ю.П. Коротаева, Р.Д. Маргулова. // М: Недра,1984.- 360с.
6. Ф.А. Требин, Ю.Ф. Макогон, К.С. Басниев. Добыча природного газа. // М: Недра, 1976.- 607с.
7. Покрепин Б.В. Оператор по добыче нефти и газа: учеб.пособие для средних специальных заведений. – Волгоград,- ИД «Ин – Фолио». – 2011
8. Земенков Д.Д. и др. Сбор и подготовка нефти и газа: М: Академия - 2009
8. Покрепин Б.В. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учеб.пособие для средних специальных заведений. – Волгоград,- ИД «Ин – Фолио». – 2010
9. Ивановский В.Н., и др. Оборудование для добычи нефти и газа. – М.: ГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина – 2011