**Практическая работа № 1**

**Тема**: Химический состав и физические свойства главных породообразующих минералов.

**Цель**: Описание химических и физических свойств породообразующих минералов.

 **Ход работы:**

1.Определяем и описываем физические свойства и химический состав минерала : **доломита, пирит**,

 а)блеск;

б) Определяем твёрдость;

в) Определяем форму выделения;

г) Определяем спайность

д) Определяем излом

е) Определяем класс минерала;

ж) Определяем название минерала и химический состав (по таблицам);

з) Описываем применение минерала в промышленности.

2.Напишите названия минералов по приведенным ниже формулам,

объединив их в группы по химическому составу (силикаты, фосфаты,

карбонаты и др.):

$Fe\_{3}O\_{4}$, FеS2, FеАsS, FеТiO3, FеFе2О4, Cu, Mg2SiО4, КСl, СаСО3, МgСО3,

Са[Аl2Si2О8], МgСО3, СаSО4, Fe2SiО4, NaСl, PbS, Мg2[Si2O6],

СuFеS2, К[А1Si3О8].

3. Напишите формулы и название класса минералов, приведенных в таблице ниже.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п  | Минерал | Формула | Формула Класс |
| 1 | магнетит |  |  |
| 2 | галенит |  |  |
| 3 | галит |  |  |
| 4 | кальцит |  |  |
| 5 | алмаз |  |  |
| 6 | гипс |  |  |
| 7 | гематит |  |  |
| 8 | апатит |  |  |
| 9 | сидерит |  |  |
| 10 | медь |  |  |
| 11 | флюорит |  |  |
| 12 | оливин |  |  |
| 13 | сфалерит |  |  |
| 14 | пирит |  |  |
| 15 |  сильвин |  |  |
| 16 | магнезит |  |  |
| 17 | ортоклаз |  |  |
| 18 | золото |  |  |
| 19 | халькопирит |  |  |
| 20 | опал |  |  |

3.Вывод.

 **Таблица свойств минералов.**

 **(Приложение)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №п./п. | Наименованиеминерала | Состав | Цвет | Блеск | Твёрдость | Применение в промышленности |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |

***Самородные элементы***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1. | Золото | Au | Золотисто-жёлтый | Металлический | 2,5-3,0 | Валютный и ювелирный материал |
| 2. | Алмаз | C | Бесцветный и прозрачный | алмазный | 10 | При обработке металлов, бурение скважин, ювелирное дело |
| 3. | Графит | C | Чёрный до стального-серого | Металловидный | 1 | Электротехника |

***Сульфиды***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4. | Пирит | FeS2 | Соломенно-желтый | Металлический | 6-6,5 | Для производства серной кислоты |
| 5. | Халькопирит | CuFeS2 | Латунно-жёлтый | Металлический | 3-4 | Руда на медь |
| 6. | Галенит | PbS | Свинцово-серый | Металлический | 2,5 | Руда на свинец |
| 7. | Сфалерит | ZnS | От жёлтого до чёрного | Металлический | 3,5-4 | Руда на цинк |

***Оксиды***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 8. | Магнетит | $$Fe\_{3}O\_{4}$$ | Железно-чёрный | полуметаллический | 5,5-6 | Руда на железо |
| 9. | Гематит | $$Fe\_{2}O\_{3}$$ | Железно-чёрный | полуметаллический | 5,5-6 | Для выплавки чугуна и стали |
| 10. | Лимонит | $Fe\_{2}O\_{3}$ n$$H\_{2}O$$ | От жёлтого до тёмно-бурого | Матовый | 1-4 | Руда на железо |
| 11. | Пиролюзит | M n $O\_{2}$ | чёрный | полуметаллический | 5-6 | Главнейшая руда на марганец |
| 12. | Кварц | Si$O\_{2}$ | От белого до чёрного | стеклянный | 7 | В строительстве, ювелирное дело |
| 13. | Опал | Si$O\_{2}$2$H\_{2}$O | От белого до красного | стеклянный | 5,5 | В ювелирном деле |

***Галоидные соединения***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 14. | Галит | Na CI | Бесцветный, белый | стеклянный | 2 | Химическая и пищевая промышленность |
| 15. | Сильвин | KCI | Бесцветный | стеклянный | 1-2 | Химическая промышленность и сельское хозяйство |
| 16. | Карналлит | KCI MgC$I\_{2}$6$H\_{2}O$ | Жёлтый, бурый, красный | стеклянный | 2-3 | Для производства калийных удобрений |

***Кислородные соли***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17. | Кальцит | $ C\_{a}$ $CO\_{3}$ | От белого до чёрного | стеклянный | 3 | Строительное дело |
| 18. | Доломит | $$CaMg(CO\_{3})\_{2}$$ | Белый | стеклянный | 3,5-4 | Строительное дело |
| 19. | Сидерит | $$FeCO\_{3}$$ | Жёлто-серый | стеклянный | 3,5-4 | Руда на железо |
| 20. | Гипс | $$CaSO\_{4}$$$$2H\_{2}O$$ | белый | стеклянный | 2 | Химическая промышленность |
| 21***.*** | Апатит | $$Ca\_{5}\left[P\right. \left.O\_{4}\right]\_{3}F$$ | Бледно-зелёный | стеклянный | 5 | Для получения фосфатных удобрений |
| 22. | Оливин | $$(Fe,Mg)\_{2}$$$$SIO\_{4}$$ | Оливково-зелёный | стеклянный | 6.5-7 |  |

***Силикаты***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 23. | Каолинит | $$AI\_{4}$$$$\left[SiO\_{4}O\_{10}\right]$$$$\left[O\left.H\right]\_{8}\right.$$ | От белого до чёрного | стеклянный | 1 | Керамическая промышленность |
| 24. | Слюды |  | От белого до чёрного | стеклянный | 2-3 | В электротехнике |

***Полевые шпаты***

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 25. | Ортоклаз | $$K\left[AISi\_{3}\right.\left.O\_{8}\right]$$ | Серый, розовый | стеклянный | 6,0-6,5 | Керамическая промышленность |
| 26. | плагиоклазы | $$Na\_{2}O AI\_{2}O\_{3}$$$$x 6SiO\_{2}-$$$$CaO AI\_{2}O\_{3}$$$$x 2SiO\_{2}$$ | От белого до чёрного | стеклянный | 6,0-6,5 | Породообразующие материалы |

Составил преподаватель С.И.Савинова

 **Практическая работа №2**

**Тема:** Горные породы.

**Цель:** Определение и описание горных пород.

 **Ход работы:**

1. Описание горных пород: **раковистый известняк, мрамор,габро** (см. приложение):

а) определение цвета;

б) определение структуры и текстуры (см. приложение 2);

в) определение минерального состава породы с указанием минералов (см. приложение 1);

г) определение группы и класса породы по классификации;

д) определяем название породы;

е) описываем применение горной породы в промышленности;

 2. Вывод.

 **Таблица основных свойств горных пород.**

 ***Магматические породы*  (Приложение1)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п./п. | Наименование | Классификация | Минералогический состав | Применение в промышленности |
| 1 |  2 |  3 |  4 |  5 |
| 1. | Габбро |  Основные интрузивные | Полевые шпаты, роговая обманка, биотит | Строительный материал |
| 2. | Гранит |  Кислые интрузивные | Кварц, полевые шпаты, биотит | Поделочные декоративный камень |
| 3. | Порфир |  Кислые эффузивные | Кварц, полевые шпаты, биотит | Строительный тепло-изоляционный материал |
| 4. | Перлит |  Кислые эффузивные | Кварц, полевые шпаты, биотит | Строительный материал |
| 5. | Туф вулкани-ческий |  Кислые эффузивные | Продукты вулканической деятельности | Строительный материал |
| 6. | Андезит |  Средние интрузивные | Полевые шпаты, роговая обманка, пироксилы, обсидиан, магнетит | Строительный материал |
| 7. | Базальт |  Основные интрузивные | Пироксилы, обсидиан | Строительный материал |

 ***Осадочные породы***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 8. | Глина | Обломочные породы | Продукты выветривания пород | Строительный материал |
| 9. | Яшма | Обломочные породы | Обломки различных пород | Ювелирное дело |
| 10. | Песчаник | Обломочные породы | Обломки различных пород | Строительный материал |
| 11. | Конгломерат | Обломочные породы | Обломки различных пород | Строительный материал |
| 12. | Известняк плотный | Хемогенные породы | Кальцит с механическими примесями | Строительный материалЦементное сырье |
| 13. | Мергель | Хемогенные породы | Кальцит с примесями глины | Строительный материал |
| 14. | Известняк раковистый | Органические породы |  Органические осадки | Строительный материал |

 ***Метаморфические породы***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 15. | Кварц | первичноосадочные | Кварц | Строительный материал |
| 16. | Мрамор | первичноосадочные | Известняк с примесями | Строительный декоративный камень |
| 17. | сланец | первичномагматические | Полевые шпаты, кварц, биотит | Строительный материал |

 **Таблица основных структур и текстур горных пород.**

 **(Приложение 2)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Класс горной породы |  Структура |  текстура |
| магматические | Интрузивные породы: крупнозернистая, среднезернистая, мелкозернистая.Эффузивные породы: стекловатная (напоминающая стекло), скрытокресталическая(зерна минералов не различимы невооружённым глазом), аморфная.  | массивная |
| Осадочные  | Обломочные (порода сложена обломками) , перлитовые (глиноподобные), кристаллически-зернистые (порода состоит из кристаллических зерен). | слоистая |
| Метаморфические | Кристаллическая (имеют листовую, игольчатую чешуйчатую форму зерен).  | Массивная, гнейсовидная , сланцеватая |

 Составил преподаватель С.И. Савинова

**Практическое занятие №1**

**Тема: История развития земной коры**

**Упражнение № 1**

Расположите названия эр с буквенными индексами в геохронологическом порядке от древнейшей к современной. По абсолютному возрасту установите продолжительность каждой из них .

Таблица 1 - Варианты заданий к упражнению №1

 

**ПРИМЕР ОТВЕТА**

 Предложены индексы: AR, KZ, MZ, PR, PZ.

 Так обозначаются архейская,… \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_\_ эры.

 Хронологический порядок эр такой:

 \_\_\_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_\_\_,

 Архейская (AR). Продолжительность архейской эры – около 2 млрд. и т.д.

**Упражнение № 2**

Палеозойская эра в геохронологической шкале разделена на шесть перио-

дов. Назовите эти периоды вместе с буквенными индексами и расположите в

правильной последовательности от более древних к молодым.

Укажите руководящие остатки фауны и флоры для этих периодов

Таблица 2 - Варианты заданий к упражнению №2



**ПРИМЕР ОТВЕТА**

 Предложены индексы: Є, O, P, D, C, S.

 Периоды имеют следующие названия: Є - \_\_\_\_, O – \_\_\_\_\_, и т.д.

 В строго хронологическом порядке они расположатся так:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_,

кембрийский. - Руководящими остатками фауны для кембрийского периода являются первые беспозвоночные, флоры папоротники , водоросли.

**Упражнение № 3**

Кайнозойская и мезозойская эры в геохронологической шкале разделены на три периода каждая. Назовите их и расположите вместе с индексами в хронологической последовательности.

Какие из них относятся к кайнозойской эре, а какие – к мезозойской? Укажите руководящие остатки фауны для этих периодов (таблица 1, приложение Б).

Таблица 3 - Варианты заданий к упражнению №3



**ПРИМЕР ОТВЕТА**  Предложены индексы: N, J, K, Q, , T.

 Периоды имеют следующие названия: N - \_\_\_\_, J - \_\_\_\_,… и т.д.

 В строго хронологическом порядке они расположатся так:

\_\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_\_, периоды \_\_\_\_\_ эры

\_\_\_\_\_\_,

 Руководящими остатками фауны и флоры для \_\_\_\_\_ периода являются \_\_\_\_\_...

**Упражнение № 4**

Расположите геологические периоды в хронологическом порядке и под-

пишите их геологические индексы. Между породами какого возраста имеется стратиграфический перерыв (перерыв в осадконакоплении)? Перерывов может быть нйсколько!

Таблица 4 - Варианты заданий к упражнению №4



**ПРИМЕР ОТВЕТА**

 Предложены периоды: антропогеновый, пермский, каменноугольный,

неогеновый.

 Хронологический порядок периодов с их индексами:

 \_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_,

 \_\_\_\_\_. Стратиграфический перерыв наблюдается: - между неогеновым (N) и пермским (P) периодами. Отсутствуют породы палеогенового ( ), мелового (K), юрского (J) и триасового (T) воз-

раста. - между… и т.д. В эти периоды осадконакопления не было, следовательно, господство-

вал континентальный режим.

**Упражнение № 5**

 Как называются периоды, обозначенные буквенными индексами? Распо-

ложите их в хронологическом порядке.

Между породами какого возраста имеется стратиграфический перерыв?

Таблица 5 - Варианты заданий к упражнению №5

 

**ПРИМЕР ОТВЕТА**

 Предложены индексы: D, J, S, O.

 Периоды имеют следующие названия: D - \_\_\_\_\_, J - \_\_\_\_, и т. д.

 В строго хронологическом порядке они расположатся так:

\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_.

 Стратиграфический перерыв наблюдается: - между девонским (D) и юрским (J) периодами: отсутствуют породы каменноугольного (С), пермского (Р), триасового (Т) возраста.

В эти периоды осадконакопления не было, следовательно, господствовал континентальный

**Практическая работа №3**

**Тема: Расчѐт гидрогеологических параметров для совершенной скважины**

**Цель: Рассчитайте коэффициент фильтрации водоносных песков по результатам**

**откачки воды из одиночной скважины совершенного типа.**

**Теоретическая часть**

При решении гидрогеологических задач приходится оперировать различными терминами и параметрами. Прежде всего, это касается грунтов, способных пропускать через себя воду, и грунтов, преграждающих путь воде.

**Водопроницаемость** - это способность грунтов, при наличии в них пор, трещин и т. д., пропускать через себя воду под действием напора.

 Слои горных пород, содержащие воду, и способные пропускать еѐ сквозь свою толщу, называют **водоносными**. Это характерно для рыхлых (песок, гравий, супесь) и трещиноватых пород.

Слои горных пород, препятствующие движению подземных вод (скальные породы без трещин, глина), называют **водонепроницаемыми** или водоупорными.

Уровень, которого достигает вода в грунтах (верхняя граница водоносного слоя) называется уровнем грунтовых вод (УГВ).

Расстояние от верхней границы (абсолютной отметки кровли) водоупора – а.о.к.в. до уровня грунтовых вод УГВ называется мощностью водоносного пласта - Н.

Подземные воды в большинстве случаев меняют своѐ положение в пространстве с течением времени. Движение подземных вод в водоносных слоях, горизонтах или пластах называется фильтрацией. Считается, что при фильтрации движение воды происходит при полном заполнении пор и трещин водой. При гидравлическом градиенте, равном единице, коэффициент фильтрации равен скорости фильтрации и обладает еѐ размерностью: м/сут; м/с; см/с. Отсюда, под **коэффициентом фильтрации** понимают скорость фильтрации воды через грунт при гидравлическом уклоне, равном единице в первой степени, что соответствует падению уровня воды с уклоном равным tg 45о к горизонту.

В зависимости от величины Kф, горные породы подразделяют на следующие типы:

 Кф > 30 м/сут - сильноводопроницаемые породы;

 Кф от 1 до 30 м/сут - средне водопроницаемые породы;

 Кф от 0,1 до 1 м/сут - слабоводопроницаемые породы;

 Кф < 0,001 м/сут - водонепроницаемые (водоупорные) породы. Коэффициент водопроводимости (Т) представляет собой произведение

коэффициента фильтрации (Кф) на мощность водоносного пласта (Н или m):

 Т= Кф · Н (м2/сут.), где

 Н - мощность безнапорного пласта (м).

 Т= Кф · m (м2/сут.), где m - мощность напорного пласта (м).

**Практическая часть**

**Задание**

Определите коэффициент фильтрации водоносных песков по результатам откачки воды из одиночной скважины совершенного типа. По величине коэффициента фильтрации определите водопроницаемость и водопроводимость водоносного песка

Исходные данные:





**Решение:**

 Коэффициент фильтрации можно определить двумя способами, исполь-

зуя формулу Дюпюи:

а) по величине слоя воды в скважине после откачки h (м);

б) через последовательное понижение уровня воды в скважине при откачке S (м).

 Подставив в формулу Дюпюи числовое значение π = 3,14 и заменив натуральные логарифмы десятичными, получим формулу, более удобную для расчѐтов:



где Кф - коэффициент фильтрации, м/сут;

 Q - дебит скважины, м3/сут.

По условию задачи неизвестна величина h. При решении задачи первым способом ее находят вычитанием понижения уровня воды в скважине после откачки из мощности водоносного горизонта h = Н - S . Подставив числовые значения в любую из вышеприведенных формул,

определим коэффициент фильтрации по слою воды в скважине после откачки:

 

 При решении задачи вторым способом в самом начале нужно разложить разность квадратов (Н2 - h2) на произведение суммы и разности этих чисел. Тогда формула примет следующий вид:



Поскольку h = H – S, то S = H – h. Подставим в первых скобках (Н - S) вместо h, во вторых - только значение S, получим для расчѐта следующую формулу:

 

Судя по величине коэффициента фильтрации водоносного горизонта - 13,90 м/сут, это средневодопроницаемые пески.

 Водопроводимость водоносного горизонта равна: 

 **Вывод**

**Практическая работа №4**

**Тема :Водно-физические и коллекторские свойства горных пород.**

**Движение подземных водЦель: Научиться применять Закон Дарси при определении расхода жидкости и скорости подземных вод**

**Оснащение:**  учебник, раздаточный материал.

**Материал для работы**

Для определения скорости течения подземных вод при ламинарном движении применяется формула Дарси:

**v = k · i,**

где k – коэффициент фильтрации, или коэффициент водопроницаемости, определяемый опытным путем (см/сек, м/час, м/сутки); i – гидравлический уклон, представляющий собой отношение напора h (м) к длине пути потока l (м), т. е.

**i =** $\frac{h}{l}$

Из формулы Дарси следует, что:

1) при параллельноструйчатом (ламинарном) движении подземной воды скорость потока пропорциональна гидравлическому уклону (градиенту падения);

2) если i =1, то v = k, т. е. коэффициент фильтрации численно равен скорости движения (фильтрации) воды подземного потока при уклоне, равном единице. При этом необходимо иметь в виду, что v (скорость фильтрации) – величина фиктивная, так как она отнесена ко всей площади поперечного сечения фильтруемого слоя, а не к площади пор, через которые проходит поток.

На основании многочисленных опытов исследования движения воды в зернистых породах установлено, что коэффициент фильтрации k зависит от ряда показателей, в которых отражены различные условия фильтрации

воды в песках. Одним из первых показателей является пористость породы: чем больше количество пор, тем лучше условия для фильтрации. Вторым показателем является действующий диаметр зерен и третьим – температура фильтрующей воды. Зная скорости течения подземной воды, можно определить ее расход.

Под расходом понимают то количество воды, которое протекает через площадь поперечного сечения водоносного слоя в единицу времени.

Расход воды определяется по формуле:

**Q = vcp . ω,**

где Q – расход воды (м3/час или м3/сутки); vср – средняя скорость подземных вод (м/сутки); ω – площадь поперечного сечения водоносного слоя (м2).

Таблица 1

****

Пример. Подземный поток движется в породах, для которых коэффици-

ент фильтрации = 0,01, а гидравлический уклон 0,01, тогда средняя ско-

рость vср по формуле Дарси будет равна 0,0001 м/сек. При мощности

водоносного слоя 10 м и ширине слоя, перпендикулярного направлению

течения воды, 100 м, получим поперечное сечение водоносного слоя, рав-

ное 1000 м2. Пустоты занимают 25% площади водоносного слоя, т. е.

250 м2, которые и будут составлять площадь поперечного сечения пото-

ка. Следовательно, расход воды будет:

Q = 250⋅0,0001 = 0,025 м3/сек,

а количество воды за сутки:

0,025⋅60⋅60⋅24 = 2160 м3. 

**Задание** 1.Зарисовать рисунок водоносного пласта

2. Рассчитать скорость движения подземных вод и расход (м3/сут), используя данные, приведенные на рисунке (выше) и в таблице 1. Расчеты произвести как для каждого слоя в отдельности, так и для всего разреза в целом.

**Практическая работа №5**

**Тема**: Подсчет запасов нефтяных залежей.

**Цель:** Вычислить извлекаемые запасы нефтяных залежей объёмным методом.

 **Ход работы:**

По данным лабораторных исследований (см.приложение 1)

1. Начертить сетку скважин.
2. Вычислить объём извлекаемых запасов для данной залежи.

$$Q=F\*h\*K\*β\*ρ\*θ\*η$$

**F**- Площадь нефтеносности ($М^{2}$); **h-** Нефтенасыщенная мощность пласта (м) ; **K-**коэффициент открытой пористости по площади подсчета; $β$- средний коэффициент нефтенасыщения по площади подсчета; $θ$**-** коэффициент усадки нефти; $η$-коэффициент нефтеотдачи; $ρ-$плотность нефти, кг/$см^{3}$;

1. Вывод.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Варианты | Расположение скважин по площади Нефтяного участка F | Нефтенасыщенная мощность пласта h,М | КоэффициентОткрытой пористости$$К\_{п.о.}$$ | Средний коэффициент нефтенасыщения $β$  | $ρ$Кг/$см^{3}$ | Режим работы залежи | $$θ$$ |
|  | 1 |  2 |  3 |  4 | 5 | 6 |  8 |
|  **1** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами скважин с расстоянием между рядами и скважинами в ряду -500м в каждому ряду по 3 скважины | **Скв1-40****Скв2-65****Скв3-78****Скв4-50****Скв5-40****Скв6-50** | **Скв1-0,3****Скв2-0,41****Скв3-0,60****Скв4-0,33****Скв5-0,40****Скв6-0,8** |  **0,8** | **950** | Водо-напорный |  **0,5** |
|  **2**  | Нефтяная залежь вскрытатремя рядами скважин с расстоянием между рядами и скважинами в ряду -300м в каждому ряду по 3 скважины | **Скв1-45****Скв2-43****Скв3-50****Скв4-51****Скв5-55****Скв6-65****Скв7-75****Скв8-61****Скв9-62** | **Скв1-0,31****Скв2-0,32****Скв3-0,42****Скв4-0,40****Скв5-0,61****Скв6-0,71****Скв7-0,35****Скв8-0,45****Скв9-0,46** |   **0,81** | **970** | Газовой шапки |   **0,5** |
|  **3** | Нефтяная залежь вскрыта 8 скважинами.Площадь нефтеносного участка составляет 10$км^{2}$ | **Скв1-100****Скв2-90****Скв3-110****Скв4-80****Скв5-105****Скв6-95****Скв7-85****Скв8-90** | **Скв1-0,4****Скв2-0.72****Скв3-0,66****Скв4-0,33****Скв5-0.45****Скв6-0,32****Скв7-0,33****Скв8-0,42** |   **0,8** | **870** | Ратво-ренного газа |  **0.4** |
|  **4** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами скважин с расстоянием между рядами 200м и скважинами 500м в каждом ряду по 3 скважины | **Скв1-60****Скв2-50****Скв3-45****Скв4-30****Скв5-40****Скв6-50** | **Скв1-0,40****Скв2-0.65****Скв3-0.30****Скв4-0.40****Скв5-0.70****Скв6-0,55** |  **0,85** | **998** | Водо-напорный | **0.5** |
|  **5** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами 10 скважинами.Площадь нефтеносного участка 8 $км^{2}$ | **Скв1-100****Скв2-120****Скв3-130****Скв4-110****Скв5-100****Скв6-125** | **Скв1-0.2****Скв2-0,19****Скв3-0.30****Скв4-0.40****Скв5-0,15****Скв6-0.35** |  **0,8** |  **780** | Упруго-водо-напорный |  **0.3** |
|  **6** | Нефтяная залежь вскрыта 8 скважинами, двумя рядами скважин с расстоянием между рядами и скважинами 800м. | **Скв1-70****Скв2-90****Скв3-60****Скв4-80****Скв5-40****Скв6-50** | **Скв1-0,35****Скв2-0,20****Скв3-0,15****Скв4-0,30****Скв5-0,40****Скв6-0,20** |  **0,79** |  **920** |  Газовой шапкой |  **0,5** |
|  **7** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами 10 скважинами.Площадь нефтяного участка 9$км^{2}$ | **Скв1-70****Скв2-60****Скв3-30****Скв4-40****Скв5-60****Скв6-35****Скв7-41****Скв8-45** | **Скв1-0,20****Скв2-0,40****Скв3-0,30****Скв4-0,55****Скв5-0,35****Скв6-0,40****Скв7-0,20****Скв8-0,25** |  **0,8** |  **830** | Водо- напорный |  **0,4** |
|  **8** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами 10 скважин с расстоянием между рядами 500м. между скважинами 200м. | **Скв1-0,20****Скв2-0,50****Скв3-0,30****Скв4-0,40****Скв5-0,25****Скв6-0,30****Скв7-0,45****Скв8-0,50****Скв9-0,30****Скв10-0,25** | **Скв1-0,30****Скв2-0,50****Скв3-0,20****Скв4-0,40****Скв5-0,35****Скв6-0,25****Скв7-0,55****Скв8-0,35****Скв9-0,40****Скв10-0,35** |  **0,8** |  **950** | Гравита-ционный |  **0.3** |
|  **9** | Нефтяная залежь вскрыта 6 скважинами и двумя рядами скважин с расстоянием между рядами скважинами 600м. | **Скв1-0,25****Скв2-0,45****Скв3-0,10****Скв4-0,30****Скв5-0,25****Скв6-0,40****Скв7-0,40****Скв8-0,10,** | **Скв1-0,30****Скв2-0,50****Скв3-0,20****Скв4-0,20****Скв5-0,30****Скв6-0,40****Скв7-0,40****Скв8-0,20** |  **0,8** |  **937** | Водо- напорный |  **0.5** |
|  **10** | Нефтяная залежь вскрыта двумя рядами 10 скважинами.Площадь нефтеносного участка 10$км^{2}$ | **Скв1-0,10****Скв2-0,40****Скв3-0,40****Скв4-0,25****Скв5-0,30****Скв6-0,10****Скв7-0,45****Скв8-0,25** | **Скв1-0,20****Скв2-0,40****Скв3-0,40****Скв4-0,60****Скв5-0,30****Скв6-0,30****Скв7-0,40****Скв8-0,20** |  **0,8** |  **875** | Газовой шапки |  **0.5** |

 **Практическая работа №6**

**Тема:** Определение пористости и проницаемости.

**Цель:** Определить по данным лабораторных исследований коэффициент эффективной пористости и коэффициент проницаемости.

 **Ход работы:**

$Ι$ Для определения коэффициента открытой пористости используется весовой способ (способ И.А Преображенского)

1. Экстрагированный от нефти образец породы помещают в бюксу и сушат в сушильном шкафу при температуре $105^{0}$ С до постоянной массы.
2. Определяют массу сухого образца взвешиванием в воздухе$ (М\_{1})$. Взвешивание производит на технических весах 1-го класса чувствительностью 10 мг.
3. Образец насыщают рабочей жидкостью под вакуумом, создаваемым с помощью специальной вакуумной установки. Методика насыщения должна обеспечивать полное заполнение всех открытых (взаимосвязанных) пор образца рабочей жидкостью.
4. Определяют массу образца гидростатическим взвешиванием его в рабочей жидкости $(М\_{2})$. Для этого образец помещают в специальную корзину, подвешенную к серьге коромысла весов и погружающуюся в стакан с рабочей жидкостью, устанавливаемый на мостике . Массу корзинки $(М\_{к})$ определяют гидростатическим взвешиванием отдельно и вычитают из результатов взвешивания.
5. Определяют массу насыщенного рабочей жидкостью образца взвешиванием в воздухе $(М)\_{3}.$ Перед этим его обкатывают несколько раз на предметном стекле или слегка обтирают тряпочкой, чтобы снять с поверхности излишние капли жидкости.

По результатам взвешивания вычисляют коэффициент открытой пористости.

$$К\_{п.о.}=\frac{V\_{пор.а}}{V\_{обр.}}=\frac{^{(М\_{3}-М\_{1})}/\_{Р\_{Ж}}}{^{(М\_{3}-М\_{3}+М\_{к})}/\_{Р\_{ж}}}=\frac{М\_{3}-М\_{1}}{М\_{3}-М\_{2}+М\_{к}}$$

Где $V\_{обр.}$- объём образца

 $V\_{пор.о}$- объём открытых пор образца

 $Р\_{ж}$ - плотность рабочей жидкости

 $(М\_{3}-М\_{1})$- масса жидкости в поровом пространстве образца

 $(М\_{3}-М\_{2}+М\_{к})$ - масса объёма жидкости, равного объёму образца ( масса жидкости в объёме образца)

 Рабочая жидкость, используемая для определения пористости не должна вступать с веществом породы в химические взаимодействия; вызывать набухания, отслаивание и деформации частиц породы; она должна иметь низкую упругость насыщающих паров и быть термостабильной.

 Если породы не содержать растворимые или набухающие в воде компоненты, то в качестве рабочей жидкости рекомендуется использовать пластовую воду или её модель.

 Если же для насыщения пород нельзя использовать воду, в качестве рабочей жидкости выбирают очищенный от смол керосин, плотность которого периодически должна контролироваться

***II. Расчетная часть.***

1. Определяем коэффициент эффективной пористости.

$m\_{эф}=\frac{V\_{отк}}{V\_{0}}$

Где $ V\_{0}$- общий объем образца, $М^{3}$

 $V\_{отк}$- объем открытых пор данной породы, $М^{3}$

 $m$- коэффициент открытой пористости

$ $ **Исходные данные**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Варианты**параметры | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Объем открытых пор данной породы, $1\*10^{-3}$ | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,2 | 0,1 | 0,9 | 0,4 | 0,5 |
| Общий объем образца, $1\*10^{-3}$ | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 3 | 4 | 5 |

1. Определяем проницаемость пород.

Используя прибор для определения газопроницаемости. Зажимной патрон с керном устанавливаю в винтовой зажим 1, представляющий собой герметичную камеру. Сжатый воздух из баллона через редукционный регулятор ( после которого давление понижается по заданной величине, обычно до долей атмосферы сверх атмосферного давления) и фильтр 2 хлоркальциевой трубкой, где он очищается от возможных механических примесей и влаги, поступает в верхнею часть зажима 7 и затем проходит (фильтруется) через образец. Давление перед входом в образец $Р\_{1}$замеряют по образцовому манометру 5, после которого воздух проходит через газовые часы, или газометр, посредством которых измеряется количество воздуха, проходящего образец.



3. Определяем абсолютную проницаемость:

 $K=\frac{Q\*μ\*L}{F\*(P\_{1}-P\_{2})}$

Где: K- проницаемость, $м^{2}$

 F- площадь поперечного сечения образца, $м^{2}$

 L- длина образца, м

 Q- объёмный расход жидкости, $м^{3}/с$

 Р1-Р2- разность давления на концах испытуемого образца, МПа

 $μ$ - вязкость жидкости, мПа с

$ $

 **Исходные данные**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  **Варианты**параметры | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Объёмный расход, жидкости Q $см^{3}/с$ | 1,2 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2,0 | 1,3 | 1,6 | 1,8 | 1,1 |
| Длина образца, Lсм | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Вязкость жидкости,$μ мПа с$ | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,5 | 2,6 | 2,7 | 2,8 | 2,9 |
| Площадь поперечного сечения, F $см^{2}$ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Давление на входе образца, Р1 МПа  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| Давление на выходе образца, Р2 МПа | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |

 4. Вывод:

Составил преподаватель С.И. Савинова