

**Межрегиональные предметные олимпиады КФУ**  
**профиль «Геология»**  
**заключительный этап**  
**2022–2023 учебный год**  
**10–11 классы**

1. В лаборатории плотность нефти измеряют прибором под названием ареометр, который представляет собой трубку с делениями и грузом внизу. На каком законе физике основано измерения плотности нефти и как будет вести себя ареометр в плотной жидкости? (11 баллов)

**Ответ:** измерение плотности нефти основано на законе Архимеда, и глубина погружения поплавка зависит от плотности жидкости – чем она плотнее, тем меньше погружается ареометр за счет силы выталкивания из жидкости. (если указан закон Архимеда – 5 баллов, описан процесс вытеснения – 6 баллов.)

2. В высоких широтах северного полушария Земли в вечернее время можно наблюдать свечение атмосферы в виде сполохов зеленовато – желтого цвета, которые называют «полярным сиянием». В чем причина этих сияний? (8 баллов)

**Ответ:** Полярные сияния возникают вследствие бомбардировки верхних слоёв атмосферы заряженными частицами, движущимися к Земле вдоль силовых линий геомагнитного поля из области околоземного космического пространства, называемой плазменным слоем.

3. Что такое кимберлит, и почему его мечтает найти каждый геолог? (8 баллов)

**Ответ:**

Кимберлитовая трубка представляет собой трубку распространения взрыва при вулканическом извержении. Имеет форму трубообразного канала с поперечником 0,4—1 км, по которому преимущественно на древних платформах произошёл прорыв магматических растворов и газов. В трубке взрыва застыли сцементированные растворами вулканические обломки (брекчии), или туфообразная порода зеленовато-серого цвета — кимберлит, которая состоит из оливина, флогопита, пироба, карбонатов и других минералов, а также имеет включения ксенолитов. Эти трубки (до 10 % трубок) содержат алмазы, которые добывают в ЮАР, Индии, а с 1954 года на Среднесибирской платформе — в Якутии (4 балла).

Кимберлитовая трубка представляет собой гигантских размеров столб, который оканчивается в верхней части расширением конической формы. С глубиной коническое тело сужается, напоминая по форме гигантскую морковь, и на какой-то глубине переходит в жилу. Кимберлитовые трубки — своеобразные древние вулканы, наземная часть которых в большой степени разрушена в результате эрозионных процессов. В настоящее время известно свыше 1500 тел кимберлита, из которых 8—10 % — алмазоносные породы. По оценкам специалистов, около 90 % запасов алмазов коренных источников сосредоточены в кимберлитовых трубках (4 балла)

4. В начале XX в. японскому ученому Кобаяси удалось получить искусственную нефть при перегонке жира рыб без давления, но в присутствии катализатора. Подобные опыты были проведены и другими исследователями. О какой теории происхождения нефти можно сделать вывод из этого эксперимента, чем её суть? (11 баллов)

**Ответ:** Согласно описанному эксперименту находит свое подтверждение органическая теория происхождения нефти, согласно которой нефть произошла из органических останков древних организмов (если названа теория 5 баллов, описаны подробности – 6 баллов).

5. Определите порядок образования слоев: Рис.1. (Начиная с самого древнего) (8 баллов)

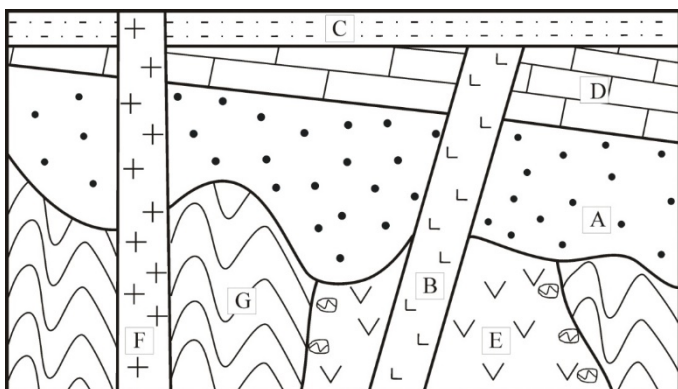


Рис.1. Схема расположения слоев

**Ответ:** G-E-A-D-B-C- F

6. В одном из разделов геологии – стратиграфии, используют относительный и абсолютный методы для определения возраста горных пород. Укажите основные особенности и достоинства этих методов? (8 баллов)

**Ответ:**

Абсолютный возраст выражается в годах, т.е. определяется, сколько лет прошло с момента образования породы. Для этой цели применяют радиоактивные методы, основанные на использовании процессов радиоактивных превращений, которые имеют место в некоторых химических элементах (уран, калий, рубидий), входящих в состав пород. С помощью одних элементов устанавливают возраст в миллионах лет, другие дают возможность определять более короткие отрезки времени. Так, например, зная какое количество свинца образуется из одного грамма урана в год, определяя их совместное содержание в данном минерале, можно вычислить абсолютный возраст минерала и той горной породы, в которой он находится. Это позволяет определить возраст в миллионах лет. (4 балла)

Относительный возраст позволяет определить возраст пород относительно друг друга, т.е. устанавливать, какие породы древне, какие моложе. Для определения относительного возраста используют два метода: стратиграфический и палеонтологический.

Стратиграфический метод применяют для толщ с ненарушенным горизонтальным залеганием слоев. При этом считают, что нижележащие слои (породы) являются более древними, чем вышележащие.

Палеонтологический метод позволяет определять возраст осадочных пород по отношению друг к другу независимо от характера залегания слоев и сопоставлять возраст пород, залегающих на разных участках. В основу метода положена история развития органической жизни на Земле. Животные и растительные организмы развивались постепенно, последовательно. Остатки вымерших организмов захоронились в тех осадках, которые накапливались в тот отрезок времени, когда они жили. (4 балла)

7. К какому типу относятся залежи, формируемые в рифах, антиклинальных структурах, эрозионных выступах, представляющих собой останцы древнего рельефа? Какими породами они чаще всего представлены? (8 баллов)

**Ответ:** Такие залежи называются массивными. Представлены чаще всего карбонатными породами – известняками и доломитами, из которых состоит скелет раковинных организмов, образующих рифовые постройки. (указан тип – 4 балла, указаны породы – 4 балла.)

8. На глубине плотность нефти обычно в 1,2–1,8 раза меньше, чем в поверхностных условиях. С чем связано изменение плотности нефти при подъеме? (7 баллов)

**Ответ:** при подъёме на поверхность из нефти выделяется растворенный газ и нефть становится тяжелее и занимает меньший объем. (указано наличие газа – 3 балла, указано выделение газа – 4 балла)

9. Максимальная глубина очагов землетрясений на Земле составляет 700 км. Каково географическое положение и геологическая позиция зон глубоководных землетрясений? Как эти зоны выражены в рельефе Земли? Почему очаги землетрясений не прослеживаются глубже 700 км? (11 баллов)

**Ответ:** географически зоны глубоководных землетрясений расположены по периферии Тихого океана (2 балла), в пределах так называемого «Тихоокеанского огненного кольца», в геологическом отношении это зоны субдукции (1 балл), т.е. «подныривания» океанической литосферной плиты под континентальную. В рельефе зоны субдукции выражены глубоководными желобами (2 балла) с максимальными глубинами океана и примыкающими к ним островными дугами (например, Филиппинский желоб и Филиппинские острова) или горными хребтами (Анды в Южной Америке) (2 балла). Верхняя оболочка Земли до глубин 700 км – тектоносфера – наиболее хрупкая геосфера, поэтому здесь возможны сколы и сдвиги блоков пород, проявляющиеся в виде землетрясений (2 балла). Глубже 700 км при высоких давлениях возможны только медленные пластические деформации пород (2 балла).