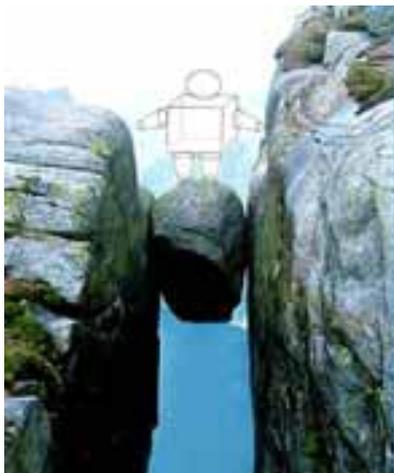


Дорогу осилит идущий *(конструкционные материалы)*

(решение задач блока **КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ**, как и других блоков, позволит отобрать **ТРЕХ** человек на очный тур, набравших при решении задач **ЭТОГО** блока наибольшее количество баллов. Дополнительно по результатам очного тура эти претенденты будут бороться за специальную номинацию **«Конструкционные и строительные наноматериалы»**. На очный тур будет отобрано также еще 5 человек, набравших наибольшее **абсолютное** количество баллов, поэтому после решения задач по своей специальности есть полный смысл решать задачи **из других блоков**.)



В свое время известный французский философ Рене Декарт писал: «Между машинами, сделанными руками мастеров, и различными телами, созданными одной природой, я нашел только ту разницу, что действия механизмов зависят исключительно от устройства различных трубок, пружин и иного рода инструментов, которые всегда настолько велики, что легко могут быть видимы, тогда как, напротив, трубки и пружины, вызывающие действия природных вещей, обычно бывают столь малы, что ускользают от наших чувств». Строительный материал на основе портландцемента - тоже достаточно сложная, в каком-то смысле, «живая» и эволюционирующая система с большим количеством «минералов» различной степени гидратации, да и еще с аморфной гелеобразной фазой.

1. Перечислите основные клинкерные минералы, составляющие портландцемент (2 балла). Какой минерал отвечает за набор прочности в цементном камне в первые трое суток, как изменение степени дисперсности этой фазы может сказаться на механических характеристиках (2 балла)? Избыточное содержание какого клинкерного минерала в наибольшей степени снижает прочность цементного камня? (2 балла)

Сложность в исследовании эволюции строительных материалов на основе портландцемента заключается не только в идентификации всех фаз, присутствующих в системе, но и в управлении процессом гидратации, хотя даже механизм гидратации вяжущих материалов еще до конца не изучен. Например, если заменить атом водорода в воде на дейтерий, прочность цементного камня резко снижается.

2. Приведите формальную схему гидратации основных клинкерных минералов (1 балл). Предположите, по какому механизму может протекать процесс гидратации; почему замена атома водорода в воде на дейтерий приводит к снижению прочности цементного камня (3 балла)?