

в широком интервале давлений (напр., в S и Se и некоторых др. веществах с ярко выраженной анизотропией сжимаемости).

При давлениях св. $\sim 10^2$ ГПа ожидается переход в металлич. состояние всех неметаллич. элементов (H, C, Ne, Ar, Xe), а также ионных (NaCl, LiH, ...) и ковалентных (SiO_2 , Al_2O_3) соединений. Будут происходить всё более кардинальные изменения энергетич. состояний электронов, к-рые в конце концов приведут к исчезновению оболочечной структуры атомов и переходу твёрдых тел в качественно новые состояния. Условия для такого перехода пока в лабораториях ещё не созданы, но реализуются в астрофиз. объектах (см. *Белые карлики, Нейтронные звёзды*).

Многообразие фазовых превращений, стимулируемых Д. в. в простых веществах, существенно возрастает в двойных системах и становится трудно обозримым в тройных и более сложных многокомпонентных системах. При этом к полиморфным модификациям (в т. ч. простых веществ) следует относить только те, для к-рых определено известно, что между фазами возможны лишь взаимные превращения или переход (напр., при нагревании) в общую, третью фазу, т. е. что систему можно рассматривать как однокомпонентную. В двойной системе может наблюдаться полиморфный переход стехиометрич. соединения в его др. полиморфную модификацию того же стехиометрич. состава, переход в фазу перем. состава с широкой областью гомогенности, распад соединения на компоненты или фазы, состав к-рых отличен от исходного (деструкция соединения при Д. в.), а также переход из двухфазного состояния в однофазное вследствие синтеза новой фазы Д. в. или увеличения области гомогенности существовавшей ранее фазы. Осп. закономерность изменения кристаллич. структуры под Д. в. характеризуется увеличением *координационного числа*. Установлены полуэмпирич. правила, позволяющие прогнозировать структуры и свойства (в т. ч. электронные) простых веществ и соединений, а также направления эволюции фазовых диаграмм многокомпонентных систем при приложении Д. в. Общая тенденция в чередовании структур в том, что под действием Д. в. энергетически выгодными становятся структуры, известные для более тяжёлых элементов той же группы. В соединениях и бинарных си-

стематности газов и жидкостей растёт их вязкость. В отличие от большинства др. эффектов, обычно уменьшающихся с ростом Д. в., влияние Д. в. на вязкость возрастает с его увеличением (рис. 6).

При деформировании твёрдого тела негидростатич. силами в условиях окружающего Д. в. обычно увеличивается предельная деформация и в ряде случаев может изменяться прочность. Под Д. в. понижается темп-ра хрупко-пластичного перехода, характер макроизлома изменяется от хрупкого к вязкому, а напряжение пластич. течения и деформация упрочнения увеличиваются. Хрупкие под Д. в. материалы разрушаются даже в том случае, когда все внеш. силы сжимающие. При этом преобладает множественное разрушение, особенно в условиях стеснённой деформации. Значит. деформация под Д. в. может вызвать залечивание пор и образование мостиков сварки в пластичных материалах и уплотнение и спрессовывание менее пластичных.

В представлениях механики сплошных сред рост скорости звука связан с увеличением плотности и модулей упругости под Д. в. Поведение под Д. в. твёрдого тела обусловлено как уровнем ср. давления, так и соотношениями между величинами гл. нормальных напряжений, варьируя к-рые, можно даже при всех нормальных напряжениях сжатия переводить материал от состояния типа одноосного сжатия к состоянию типа одноосного растяжения (меняя знак параметра Надаи—Лоде или шпура тензора деформаций за вычетом шаровой части). Это сказывается на поведении хрупких при атм. давлении тел с низким сопротивлением деформации растяжения, формальные критерии прочности к-рых существенно зависят от вида напряжённого состояния. В деформируемом твёрдом теле Д. в. препятствует зарождению и развитию трещин (дилатансии), к-рое сопровождается положит. объёмным эффектом, и затрудняет смещение берегов трещин друг относительно друга (увеличивая трение под действием нормальных напряжений сжатия). Это повышает тем самым напряжение течения в среде и пластичность (способность испытывать необратимую деформацию без изменения объёма и макропоразывов) или — у хрупких материалов типа горных пород — псевдопластичность (изменение формы, сопровождающееся увеличением объёма за счёт микротрещиноватости и множественного разрушения), к-рая при дальнейшем возрастании Д. в. (и темп-ры) может смениться истинной пластичностью. Д. в. изменяют характер внутривязанной и межзёрной деформаций и разрушения, а также зернограницного скопления. Деформирование твёрдого тела под Д. в. приводит к образованию слоистой структуры, к переизмельчению зёрен, а также к образованию сверхтонкой субструктуры. Это связано с особенностями физ. процессов в кристаллах при их деформации в условиях окружающего Д. в., таких, как интенсивность дислокац. источников, снижение скорости перемещения одиночных дислокаций (особенно при неконсервативном движении), значит. усиление взаимодействия дислокаций. Т. о., деформация под Д. в. кардинально изменяет микроскопич. и дислокац. структуру в кристаллич. материалах, что препятствует развитию в них разрушения и увеличивает предельную деформацию. Глубокое деформирование под Д. в. ~ 5 — 10 ГПа и выше вызывает потерю дальнего порядка в кристаллич. структуре, образование специфич. кластеров, разложение хим. соединений и образование новых фаз и др. процессы на атомно-молекулярном уровне.

Д. в. оказывает воздействие и на др. свойства вещества: изменяет процессы диффузии, теплопроводности, оптические и акустические спектры твёрдого тела и т. д.

Лит.: Бриджмен П. В., Физика высоких давлений, пер. с англ., М.—Л., 1935; его же, Новейшие работы в области высоких давлений, пер. с англ., М., 1948; его же, Исследования больших пластических деформаций и разрыва, пер. с англ., М., 1955; Пиклис Д. С., Техника физико-химических исследований при высоких и сверхвысоких давлениях, 4 изд., М., 1976; его же, Плотные газы, М., 1977; Твёрдые

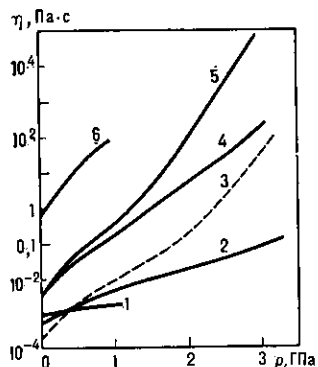


Рис. 6. Зависимость вязкости жидкостей от давления для некоторых жидкостей: 1 — вода; 2 — метанол; 3 — изопентан; 4 — н-пропан; 5 — изопропан; 6 — глицерин.

стемах под Д. в. реализуются структуры и фазовые диаграммы, характерные для подобных же соединений и систем, в к-рых один из компонентов заменён на более тяжёлый. Примерами служат ряд $\text{C} \rightarrow \text{Si} \rightarrow \text{Ge} \rightarrow \text{Sn} \rightarrow \text{Pb}$ и ряды изоэлектронных с ними соединения $\text{AlIII} \text{BV}$ (BN и др.), ряд SiO_2 — TiO_2 — ThO_2 , диаграммы SnBi и PbBi , CdSb и ZnSb .

Под действием Д. в. существенно меняются механич. свойства веществ. Так, в твёрдых телах и газах в отсутствие фазовых превращений скорость звука монотонно возрастает (в жидкостях наблюдаются более сложные зависимости). В металлах при увеличении p до 1 ГПа скорость звука возрастает на 10 %, в ионных кристаллах — до 30 %, в газах — в неск. раз. С увеличением