

масса. Сопоставляя n с числом атомов в элементарной ячейке растворителя N , выясняют тип раствора (при $n = N$ — раствор замещения, при $n > N$ — раствор внедрения, при $n < N$ — раствор вычитания).

Для установления границы растворимости в твёрдом состоянии анализируют изменения периодов кристаллич. решётки при повышении концентрации раствора. Концентрация, при к-рой период решётки (для двухкомпонентных растворов) перестаёт меняться с дальнейшим изменением состава, означает предельную растворимость для данной темп-ры. По найденным значениям предельной растворимости для разл. темп-р строят границу растворимости.

Исследование ближнего и дальнего порядков. В твёрдых растворах атомы компонентов распределены, как правило, не хаотично, а с нек-рой корреляцией (см. *Дальний и ближний порядок*). Когда корреляция существует только в ближайших координац. сферах, возникает либо ближнее упорядочение (напр., в сплавах Fe — Si и Fe — Al), либо ближнее расслоение (в Cr — Mo и Si — Ge). Рентгенографически это можно обнаружить по появлению дополнит. диффузного фона. С помощью Р. м. установлено, что при понижении темп-ры в твёрдых растворах с ближним расслоением происходит распад на два твёрдых раствора (напр., Al — Zn), а в растворах с ближним упорядочением при этом возникает дальний порядок (напр., Fe₂Al).

Измерение диффузного рассеяния рентгеновских лучей позволяет изучать тепловые колебания в кристаллах. Дисперсионные кривые, построенные по рентг. данным, дают возможность определить упругие константы кристалла, вычислить константы межатомного взаимодействия, рассчитать фоновый спектр кристалла.

Исследование радиационных повреждений. Р. м. позволяет установить изменения структуры кристаллич. тел под действием проникающей радиации (напр., изменение периодов решётки, возникновение диффузных максимумов), а также исследовать структуру радиоактивных веществ. Дефекты в достаточно крупных и почти совершенных монокристаллах определяют методами рентг. топографии.

Лит.: Уманский Я. С., Рентгенография металлов, М., 1967; его же, Рентгенография металлов и полупроводников, М., 1969; Конобеевский С. Т., Действие облучения на материалы, М., 1967; Вагген В. Е., X-ray diffraction, Reading (Mass.), 1969; Ивернова В. И., Ревкевич Р. П., Теория рассеяния рентгеновских лучей, 2 изд., М., 1978; Хачатурян А. Г., Теория фазовых превращений и структура твёрдых растворов, М., 1974; Кривоглаз М. А., Применение рассеяния рентгеновских лучей и тепловых нейтронов для исследования несовершенств в кристаллах, К., 1974; Уманский Я. С., Чириков Н. В., Диффузия и образование фаз, М., 1974; Schulze G. E., Metallphysik, 2 Aufl., В., 1974. Я. С. Уманский, Н. В. Чириков.

РЕНТГЕНОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ — люминесценция, возбуждаемая рентгеновским и γ -излучениями; частный случай радиолюминесценции. Р., с помощью к-рой были получены изображения на рентг. экранах, была первым техн. применением люминесценции вообще.

Лит.: Гурвич А. М., Рентгенолюминофоры и рентгеновские экраны, М., 1976.

РЕНТГЕНОМЕТРИЯ — раздел дозиметрии, занимающийся измерением экспозиционных доз рентгеновского и гамма-излучений (с энергией фотонов от 5 кэВ до 5 МэВ) в рентгенах. Р. возникла в 1920-х гг. в связи с развитием практич. применений рентг. излучения в науке, технике, медицине и необходимостью выбора физ. величины и её единицы измерения, характеризующей воздействие рентг. излучения на живые организмы.

На 2-м Междунар. конгрессе радиологов (1928, Стокгольм) было рекомендовано для этой цели применять единицу измерения рентген (Р), определяемую по ионизации воздуха рентг. излучением (воздух был выбран гл. обр. потому, что энергии, поглощаемые 1 г воздуха и 1 г живой ткани, находятся в простом соотношении, почти не зависящем от спектрального состава излучения). Т. к. образование одной пары ионов воздуха требует затраты энергии в 34 эВ, а образование суммар-

ного заряда ионов одного знака, равного единице заряда СГСЕ, соответствует образованию 2,08·10⁹ пар ионов, то энергетич. эквивалент рентгена равен 2,08·10⁹·34 эВ = 0,144 эрг (в 1 см³ воздуха).

Физ. величина, единицей к-рой является рентген, чёткое определение получила лишь значительно позднее. Она названа экспозиционной дозой D_0 рентгеновского (или гамма-) излучения: $D_0 = \Delta Q / \Delta m$, где ΔQ — суммарный заряд всех ионов одного знака, образующихся в воздухе массой Δm при его облучении рентгеновским (или гамма-) излучением.

В СИ единицей экспозиц. дозы является кулон на килограмм (воздуха): 1 Р = 2,58·10⁻⁴ Кл/кг.

В Р. ионизирующую способность излучения в воздухе измеряют с помощью свободно-воздушных ионизационных камер. В них ионизирующийся объём воздуха окружён слоем воздуха толщиной, равной максимальному свободному пробегу в нём электронов; в результате в ионизационной камере устанавливается т. н. электронное равновесие.

Установлено, что терапевтич. воздействие рентгеновского и гамма-излучений правильнее связывать не с экспозиц. дозой этого излучения в воздухе, а с поглощённой дозой излучения в тканях организма.

Лит.: Поройков И. В., Рентгенометрия, М.—Д., 1950. М. Ф. Юдин.

РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ — элементный анализ вещества по его рентгеновскому спектру. Качественный Р. а. выполняется по спектральному положению линий характеристич. спектра испускания исследуемого образца; его основа — Могаи закон. Количественный Р. а. осуществляют по интенсивностям этих линий. Методами Р. а. могут быть определены все элементы с ат. номерами $Z > 9$ (в нек-рых случаях и более лёгкие).

Наиб. распространено возбуждение рентг. флуоресцентного спектра (вторичного спектра) образца падающим на него первичным излучением рентг. трубки. Предел обнаружения элементов во вторичном флуоресцентном спектре составляет ~10⁻³—10⁻⁴ %; при анализе по третичным спектрам (вторичной флуоресценции), а также при возбуждении рентг. излучения протонами с энергией 1—2 МэВ предел обнаружения элементов снижается до ~10⁻⁵—10⁻⁶ %. Относит. точность количественного Р. а. вдали от предела обнаружения может достигать 1% и менее.

Анализ валового состава по флуоресцентному излучению образцов — высокопроизводительный (весь процесс анализа занимает 5—10 мин) и неразрушающий метод хим. анализа твёрдых тел. Р. а. производится по одной из наиб. интенсивных линий в спектре анализируемого элемента (т. н. аналитич. линии). Зависимость интенсивности I такой спектральной линии от содержания C_A элемента A в пробе (аналитич. график) может быть построена по стандартным образцам известного состава.

Исследуемая проба состоит из анализируемого элемента и матрицы — всей остальной части пробы. Вид аналитич. графика зависит от поглощат. способности

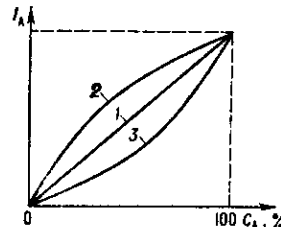


Рис. 1. Аналитический график при различных коэффициентах поглощения матрицы μ_M : 1 — μ_M равно коэффициенту поглощения анализируемого элемента μ_A ; 2 — $\mu_M < \mu_A$; 3 — $\mu_M > \mu_A$.

матрицы и анализируемого элемента: если они одинаковы, график представляет собой прямую (рис. 1), если матрица поглощает больше (меньше), чем анализируемый элемент, то график — кривая, обращённая выпуклостью вниз (вверх). Интенсивность аналитич.