

АЛЮМИНИЙ (от лат. *alumen*, род. падеж *aluminis* — квасцы; лат. *Aluminium*), Al, — хим. элемент III группы периодич. системы элементов, ат. номер 13, ат. масса 26,98154. Природный А. имеет один стабильный изотоп ^{27}Al . Большинство искусств. изотопов короткоживущие. Так, для образующегося при облучении нейтронами β -радиоактивного ^{28}Al $T_{1/2}=2,24$ мин. Электронная конфигурация внеш. оболочки $3s^2p^1$. Энергии последовательных ионизаций соответственно равны 5,986; 18,828 и 28,447 эВ. Металлич. радиус 0,143 нм, радиус иона Al^{3+} 0,057 нм. Значение электроотрицательности 1,47.

Свободный А. — серебристо-белый пластичный металл, $t_{пл}=660,1^\circ\text{C}$, $t_{кип}=2520^\circ\text{C}$, плотность 2,6989 кг/дм³ (20°C). Кристаллич. решётка кубическая гранецентрированная, с постоянной решётки 0,40497 нм. Теплота плавления 10,55 кДж/моль, теплота парообразования 291,4 кДж/моль. Теплоёмкость 25,1 Дж \times моль⁻¹К⁻¹ (0°C). Темп-ра Дебая $\theta=390^\circ\text{C}$. Коэф. линейного расширения 24,56 $\cdot 10^{-6}$ (в интервале 20—200°C). Теплопроводность 2,177 Дж см⁻¹с⁻¹К⁻¹, уд. сопротивление 2,6548 мкОм \cdot см (при 20°C). Температура перехода в сверхпроводящее состояние 1,19 К. А. слабопарамагнитен. Модуль его упругости 68,6 $\cdot 10^3$ МН/м², твёрдость отожжённого А. по Бринеллю 167 МН/м².

Наиболее типична для А. степень окисления +3, при высоких темп-рах возможны степени окисления +2 и +1. Хим. активность А. относительно высока. Реакция А. с кислородом сопровождается выделением большого кол-ва тепла и приводит к образованию оксида Al_2O_3 . В обычных условиях А. покрыт тонкой оксидной плёнкой, к-рая предохраняет его от разрушения. Чистый А. обладает высоким коэфф. отражения, что обусловило его применение для изготовления отражателей. Его широко применяют как электропроводник, для изготовления разл. деталей и конструкций и т. д.

С. С. Бердоносков.

АМБИПОЛЯРНАЯ ДИФФУЗИЯ (от лат. *ambo* — оба и греч. *polos* — ось, полюс) — совместный диффузионный перенос электронов и ионов в направлении уменьшения их концентрации, при к-ром в каждой точке объёма плазмы электронный и ионный потоки Γ_e и Γ_i равны или могут отличаться лишь на одну и ту же пост. величину: $\Gamma_e = \Gamma_i + \Gamma_0$ ($\Gamma_0 = \text{const}$, т. н. сквозной поток). Простейший случай А. д. слабоионизованной плазмы (в к-рой столкновения заряж. частиц несущественны) в цилиндре, трубке в отсутствие магн. поля был рассмотрен нем. физиком В. Шоттки (W. Schottky, 1924). Вследствие различия коэф. диффузии электронов и ионов компоненты всегда стремятся разделиться во всём объёме и на стенке возникает объёмный заряд. В отсутствие магн. поля коэф. диффузии электронов D_e много больше ионной D_i и стенки заряжаются отрицательно. Однако уже слабое разделение зарядов приводит к появлению электр. поля (т. н. самосогласованного амбиполярного поля), препятствующего дальнейшему разделению. Самосогласованное электр. поле запирает электроны и ускоряет ионы таким образом, чтобы их диффузионные потоки были равны. Коэф. А. д. определяется коэф. диффузии более медленной компоненты. В отсутствие магн. поля или вдоль магн. поля (при его наличии) коэф. А. д. $D_{A||}$, как показывает расчёт, примерно равен

$$D_{A||} = (1 + T_e/T_i) D_{i||},$$

где T_e и T_i — темп-ры электронной и ионной компонент. Второй член в этой формуле — результат ускорения переноса ионов амбиполярным полем вследствие их полевой подвижности. Т. о., А. д. — смесь истинно диффузного потока с полевыми потоками. В случае диффузии поперёк магн. поля для слабоионизов. плазмы коэф. диффузии ионов $D_{i\perp}$ значительно больше коэф.

диффузии электронов $D_{e\perp}$ и коэфф. А. д. $D_{A\perp}$ определяется диффузией электронов:

$$D_{A\perp} = (1 + T_i/T_e) D_{e\perp}.$$

В полностью ионизованной плазме классич. поперечная диффузия электронов и ионов в двухкомпонентной плазме определяется их трением между собой, что автоматически обеспечивает равенство потоков (т. е. $D_{e\perp} = D_{i\perp}$). Диффузия плазмы редко бывает амбиполярной, в большинстве случаев возникают отклонения из-за пространств. анизотропии коэф. переноса для каждой из компонент, т. к. для сохранения квазинейтральности элементов объёма плазмы необходимо лишь равенство дивергенции потоков: $\text{div } \Gamma_e = \text{div } \Gamma_i$. Напр., в случае диффузии слабоионизов. плазмы в замкнутой металлич. камере (l — длина, a — радиус), помещённой в сильное однородное магн. поле H (рис.), выполняется условие $D_{e||} \gg D_{i||} \gg D_{i\perp} \gg D_{e\perp}$. При конечной длине камеры подвижные вдоль магн. поля H электроны стремятся уйти на торцевые стенки сосуда. Ионы имеют больший, чем электроны, поперечный коэф. диффузии и сравнительно легко попадают на боковую стенку прибора. В результате в объёме плазмы всё время возникает вихревой электр. ток I . Он легко замыкается по металлич. поверхности камеры. Диффузия перестаёт быть амбиполярной, скорость её определяется большими коэф. ($D_{e||}$ или $D_{i\perp}$). Аналогичный эффект может иметь место в безграничной плазме в процессе расплывания её неоднородностей. При этом роль поверхности играет осн. «фоновая» плазма. Эти явления часто наз. эффектами «короткого замыкания». Они могут существенно уменьшать время жизни плазмы и изменять динамику возмущений в ней.

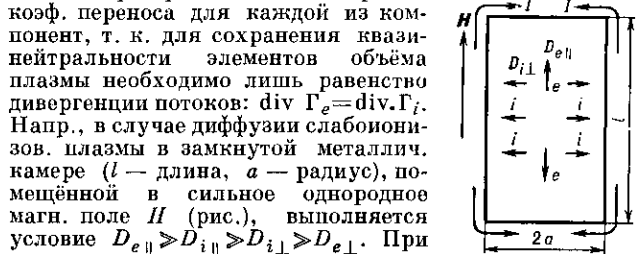


Схема поведения двухкомпонентной слабоионизованной плазмы в замкнутой металлической камере.

А. д. имеет место также в жидкостях (электролитах), при наличии градиента концентрации электролита, в полупроводниках, обладающих свободными носителями зарядов. А. д. является одним из процессов, обуславливающих энергетич. потери в электр. зарядах в газе, напр. в *плазменном разряде*.

Лит.: Галант В. Е., Жилинский А. П., Сахаров И. Е., Основы физики плазмы, М., 1977; Жилинский А. П., Цедиди Л. Д., Столкнутийная диффузия частично ионизованной плазмы в магнитном поле, «УФН», 1980, т. 131, в. 3, с. 343.

А. П. Жилинский.

АМЕРИЦИЙ (назв. от слова «Америка», по месту открытия; лат. *Americium*), Am, — радиоакт. хим. элемент семейства актиноидов, ат. номер 95. Наиб. долгоживущие изотопы — α -радиоактивные ^{243}Am ($T_{1/2}=7370$ лет), ^{242m}Am (141 год), ^{241}Am (432,1 года). Получен искусственно при облучении урана или плутония тепловыми нейтронами в ядерных реакторах. Электронная конфигурация внеш. оболочек $5f^7 6s^2 p^6 7s^2$. Энергия ионизации 5,99 эВ. Металлич. радиус 0,182 нм, радиусы ионов Am^{3+} и Am^{4+} равны соответственно 0,100 и 0,085 нм. Значение электроотрицательности $\sim 1,2$.

А. — серебристый металл, имеющий ниже 600°C устойчивую α -модификацию с двойной гексагональной плотной упаковкой, выше 600°C — гранецентриров. кубич. β -модификацию; $t_{пл}=1180^\circ\text{C}$, $t_{кип}=2070^\circ\text{C}$, плотность (при 20°C) ок. 13,7 кг/дм³. При давлениях св. 11 ГПа получены др. модификации А. с моноклинной и орторомбич. структурой. В соединениях проявляет степени окисления от +2 до +7; в растворах наиб. устойчивая степень окисления +3. ^{241}Am применяют для изготовления нейтронных источников (в смеси с Be), источников α -излучения, используемых для снятия статич. зарядов, а также источников γ -излучения небольшой (59,6 кэВ) энергии (напр., для дефектоскопов, плотномеров).

С. С. Бердоносков.