

Плазма

Цель урока: сформировать у учащихся представление о плазме; объяснить свойства плазмы.

Ход урока

Проверка домашнего задания (один учащийся у доски решает задачу, другие отвечают на вопросы)

В чем разница между диссоциацией электролитов и ионизацией газов?

Что называется рекомбинацией?

Почему после прекращения действия ионизаторов газ снова становится диэлектриком?

Может ли самостоятельный разряд в газах превратиться в самостоятельный? При каких условиях?

Ионизация электронным ударом может поддерживать разряд в газах? Почему?

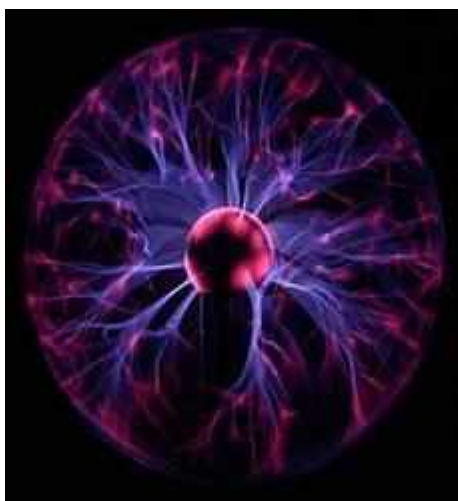
Задача. Электрон, летящий со скоростью $2,2 \cdot 10^6$ м/с, ионизирует газ. Вычислить потенциал ионизации этого газа.

Решение. $mV^2/2 = e U_i$; $U_i = mV^2/2e$; $U_i = 9,1 \cdot 10^{-31} \cdot 4,84 \cdot 10^{12} / 2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 13,75$ В

Изучение нового материала

Агрегатные состояния вещества – газообразное, жидкое и твердое. Но существует и четвертое состояние вещества – это плазма!

При повышении температуры газообразного вещества увеличивается ионизация газа за счет столкновений молекул и атомов. Вещество



переходит в плазму



Плазма – это частично или полностью ионизованный газ, в котором плотности положительных и отрицательных зарядов являются одинаковыми.

Плазма – это электрически нейтральная система.

Свойства плазмы

1). Под действием магнитных и электрических полей происходит перемещение заряженных частиц плазмы.

2). В плазме постоянно возникают разного рода волны и колебания.

3). Чем больше степень ионизации, тем больше проводимость плазмы.

99% части вещества Вселенной – плазма. Солнце и другие звезды состоят из ионизированной плазмы. Плазмой окружена наша планета. Верхний слой атмосферы называют ионосфера.

Многими похожими свойствами плазмы обладают свободные электроны в металлах.

Закрепление изученного материала

№ 1. Найти при каком расстоянии между пластинами плоского конденсатора наступит пробой, если ударная ионизация воздушного диэлектрика начинается при напряженности поля 3 МВ/м, а напряжение источника 6 кВ.

Дано:

$$U = 6 \text{ кВ} \text{ и } U_0 = e E L; U_0 = E L;$$

$$E = 3 \text{ МВ/м}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл } L = U_0/E = 2 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 2 \text{ мм}$$

L – ?

№ 2. При какой напряженности поля начинается самостоятельный разряд в воздухе, если известно, что энергия ионизации молекул равна $2,4 \cdot 10^{-18}$ Дж, а длина свободного пробега 5 мкм? Какова скорость электронов при ударе о молекулы?

Дано:

$$L = 5 \text{ мкм} \text{ и } U_i = e E L; W_i = e U_i$$

$$W_i = 2,4 \cdot 10^{-18} \text{ Дж } E = W_i / e L; E = 3 \text{ МВ/м}$$

$$E = ? \text{ мВ/м}; V^2 = 2W_i/m; V = 2,3 \cdot 10^6 \text{ м/с.}$$

V – ?