



*Примечание.* При помещении железного гвоздя в кислый раствор (например, при  $\text{pH} < 4$ ) наблюдается выделение газа. С точки зрения термодинамики железо предпочтительно будет взаимодействовать с кислой средой, чем со щелочной, поскольку в кислой среде сдвиг потенциалов каждой редокс-пары по вертикали больше.

## 2.4 Прикладные аспекты равномерной коррозии

О равномерной коррозии говорят в тех случаях, когда происходит равномерное воздействие окисляющей среды на всю поверхность металлической пластины. Это коррозия с прямым переносом электронов от восстановителя на окислитель. Такое наблюдается, например, при контакте железа с серной кислоты. Простое термодинамическое описание равномерной коррозии металла в зависимости от  $\text{pH}$  раствора дается диаграммой потенциал- $\text{pH}$ . При существовании оксидов, которые часто более устойчивы, чем гидроксиды, диаграмму потенциал- $\text{pH}$  используют, учитывая оксиды, в частности для железа.

Область пассивности представляет собой область существования оксидов железа. В этой области железо в результате начальной равномерной коррозии покрывается плотно прилегающим к металлу и непроницаемым слоем оксида, который предотвращает всякое соприкосновение металла с раствором и, следовательно, любую последующую коррозию. Говорят, что железо запассивировалось (запассивировать можно и другие металлы). Пассивацию можно осуществить взаимодействием железа с дымящей азотной кислотой. В области устойчивости (иммунности) железо термодинамически стабильно при степени окисления, равной нулю. В этой области потенциалов и  $\text{pH}$  оно не подвержено окислительной реакции. В области коррозии железо устойчивости только в форме ионов  $\text{Fe}(\text{II})$  или  $\text{Fe}(\text{III})$ . Это, например, имеет место при взаимодействии железа с соляной кислотой ( $\text{pH} \approx 3$ ). При  $\text{pH} < 3$  на железе устанавливается потенциал, равный  $-0,3$  В, и происходит его окисление до ионов  $\text{Fe}^{2+}$ , тогда как ионы  $\text{H}^+$  восстанавливаются до молекулярного водорода  $\text{H}_{2(\text{g})}$ .

## 3. Кинетика электрохимической коррозии

### 3.1 Отдельный электрод

Если на поверхности электрода протекает только одна реакция, система рассматривается как отдельный электрод. Это происходит, например, с серебром, погруженным в раствор:

