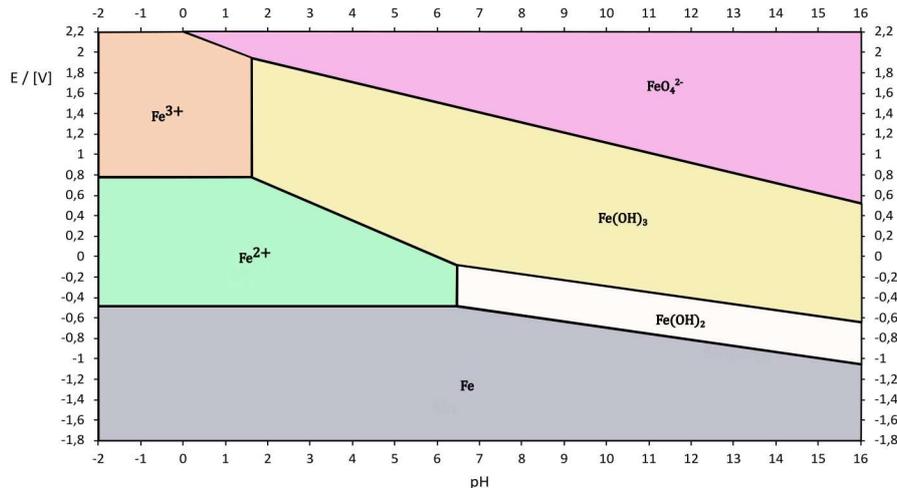


Bei der Betrachtung von Metallen spielen Pourbaix-Diagramme zur Beurteilung des Korrosionsverhaltens eine wichtige Rolle. Unter **Korrosion** versteht man die Reaktion eines Metalls mit seiner nichtmetallischen Umgebung, die zur fortschreitenden Zerstörung dieses Metalls führt. Die **Immunität** beschreibt den Zustand eines Metalls, in dem der Korrosionsprozess in einer bestimmten Umgebung thermodynamisch unmöglich ist. Bei der **Passivierung** handelt es sich um einen Prozess, bei dem die Oberfläche des Metalls durch die Bildung einer schützenden Oxidschicht dahingehend modifiziert wird, dass die Korrosion zu einem gewissen Teil verlangsamt oder sogar komplett unterbunden wird. Durch die Interpretation von Pourbaix-Diagrammen können Abschätzungen zu möglichen Korrosionsschutzmaßnahmen getätigt werden.



**M1:** Pourbaix-Diagramm für das Element Eisen (Ionenkonzentration  $c = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ ).

1.) Geben Sie ausgehend von elementarem Eisen anhand des dargestellten Pourbaix-Diagramms (**M1**) den ablaufenden Prozess sowie das bevorzugte Produkt unter den aufgeführten Bedingungen an.

- a)  $\text{pH} = 12, E = -0,6 \text{ V}$ :  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightarrow$  Passivierung  
 b)  $\text{pH} = 1, E = 1,6 \text{ V}$ :  $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow$  Korrosion  
 c) neutrale Lösung,  $E = 0,5 \text{ V}$ :  $\text{FeO}(\text{OH})(\text{s}) \rightarrow$  Passivierung  
 d) Salzsäurelösung ( $c(\text{HCl}) = 0,06 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$ );  $E = 1 \text{ V}$ :

$$\text{pH} = -\lg\{c(\text{HCl})\} = -\lg\left\{c\left(0,06 \frac{\text{mol}}{\text{L}}\right)\right\} = 1,22; \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Korrosion}$$

e) Natriumhydroxid ( $m(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ g}$ ) in 250 mL Wasser,  $E = -1 \text{ V}$ :

$$n(\text{NaOH}) = \frac{m(\text{NaOH})}{M(\text{NaOH})} = \frac{0,01 \text{ g}}{40 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}, c(\text{OH}^-) = c(\text{NaOH}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V_{\text{Ges}}} = \frac{2,5 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,25 \text{ L}} = 1 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$\text{pH} = 14 - \lg\{c(\text{OH}^-)\} = 14 - 3 = 11; \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Immunität}$$

2.) Begründen Sie mittels Pourbaix-Diagramms (**M1**), dass es sich bei Eisen um ein unedles Metall handelt. Als unedle Metalle werden alle Metalle bezeichnet, deren Standardredoxpotential gegenüber der Standardwasserstoffelektrode negativ ist. Laut Pourbaix-Diagramm ist elementares Eisen erst ab einem Redoxpotential unter  $E \approx -0,5 \text{ V}$  stabil, was deutlich unter  $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0 \text{ V}$  liegt  $\rightarrow$  Eisen ist ein unedles Metall.