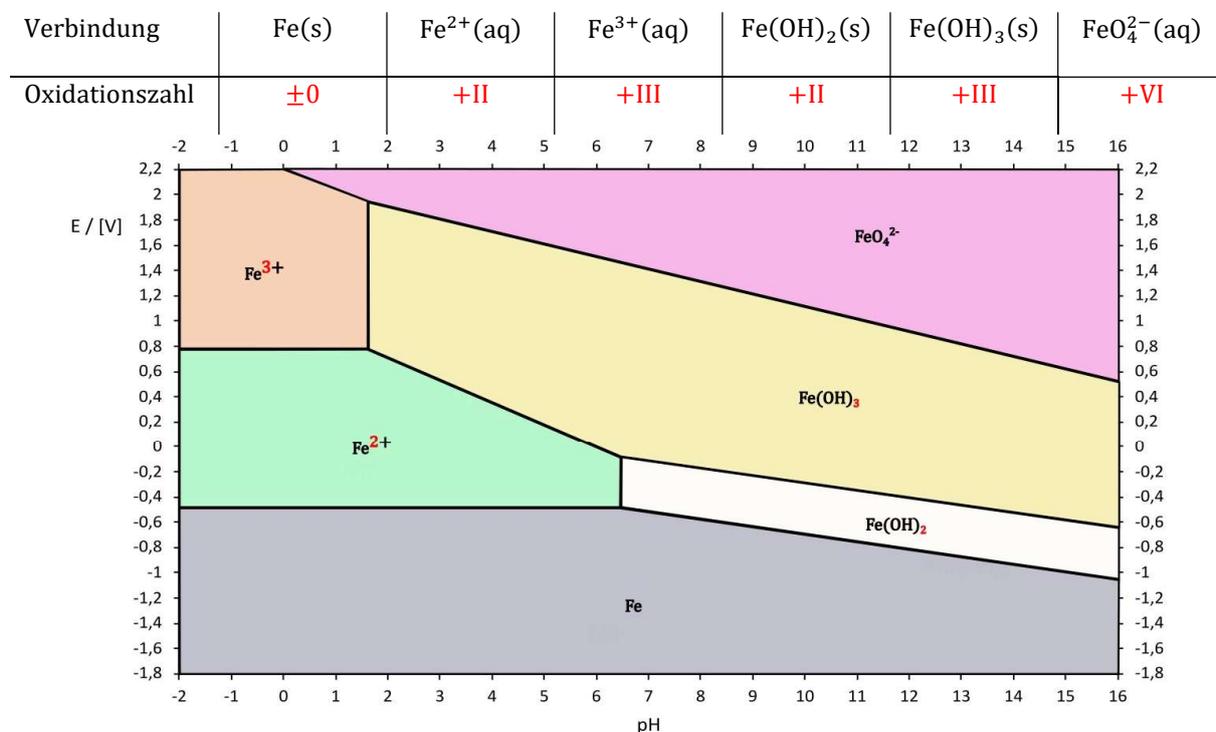


Bei einem Pourbaix-Diagramm, benannt nach dem belgischen Chemiker und Metallurgen Marcel Pourbaix, handelt es sich um ein **Gleichgewichtsdiagramm**, bei dem die y -Achse dem Redoxpotential E gegenüber der Standardwasserstoffelektrode in Volt und die x -Achse dem pH-Wert entsprechen. Mit Hilfe eines solchen Diagramms können für ein betrachtetes Element die **thermodynamischen Stabilitätsbereiche** seiner unterschiedlichen Verbindungen in wässriger Lösung abhängig von dem Reduktionspotential und dem pH-Wert graphisch dargestellt und durch sogenannte **Gleichgewichtslinien** abgegrenzt werden.

In einem Pourbaix-Diagramm nimmt die Stärke des Oxidationsmittels der jeweiligen Spezies entlang der y -Achse (Redoxpotential) zu. Dies wird anhand der höheren Oxidationszahlen/Oxidationsstufen ersichtlich. Da sich entlang der x -Achse der pH-Wert erhöht, befinden sich auf der rechten Seite eines Pourbaix-Diagramms Verbindungen, die im alkalischen Milieu stabil sind. Auf der linken Seite des Diagramms sind dementsprechend Verbindungen, die im sauren Milieu stabil sind.

1.) Bestimmen Sie die Oxidationsstufe des Eisens in den folgenden Verbindungen und füllen Sie im unten abgebildeten Pourbaix-Diagramm (**M1**) basierend auf dem Infotext die Lücken aus.



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

2.) Eisen bildet schwerlösliche Hydroxide, die sich in ihren Löslichkeitsprodukten unterscheiden. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Bildung der folgenden Hydroxide unter Beachtung der Aggregatzustände. Entscheiden Sie mittels Pourbaix-Diagramms, oberhalb welches pH-Werts sich ein Niederschlag bildet.

a) Eisen(II)-hydroxid: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2(\text{s})$, Niederschlag ab $\text{pH} = 6,4 \pm 0,1$

b) Eisen(III)-hydroxid: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + 3 \text{OH}^{-}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$, Niederschlag ab $\text{pH} = 1,6 \pm 0,1$

3.) Eisen soll sowohl mit Iod ($E^0(\text{I}_2/2 \text{I}^{-}) = 0,54 \text{ V}$) als auch mit Chlor ($E^0(\text{Cl}_2/2 \text{Cl}^{-}) = 1,36 \text{ V}$) zur Reaktion gebracht werden. Welche Eisenspezies würde laut Pourbaix-Diagramm für die angegebenen pH-Bereiche bevorzugt entstehen?

a) pH = 1:

Iod: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq})$

Chlor: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq})$

b) pH = 14:

Iod: $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{s})$

Chlor: $\text{FeO}_4^{2-}(\text{aq})$