

Fragestellungen zur Elektrochemie

1. Welches ist die notwendige Voraussetzung einer elektrochemischen Reaktion? Wo findet die Reaktion statt?

1. Welche Rolle spielt der steile Abfall des elektrostatischen Potentials innerhalb der elektrochemischen Doppelschicht (Helmholtz-Schicht)?
2. Welches ist der Zusammenhang zwischen Elektronen- und Ionenleitung einerseits und der elektrochemischen Reaktion andererseits?

2. Welches ist die notwendige thermodynamische Bedingung für den spontanen Ablauf einer elektrochemischen Reaktion?

1. Die Rolle der Freien Enthalpie (= Gibbsschen Freien Energie) bzw. deren Änderung?
2. Definition und Begründung des elektrochemischen Potentials?
3. Nernstgleichung für eine typische elektrochemische Reaktion.

3. Welches ist das Geschwindigkeitsgesetz einer elektrochemischen Reaktion?

1. Analogie des elektrischen Stromkreises, Reihenschaltung der einzelnen Widerstände.
2. Welche Prozeßwiderstände (Hemmungen) treten häufig auf?
3. Welche Gleichung beschreibt die elektrochemische Kinetik, Bescheinung und Erläuterung?

4. Wie beeinflussen Transportvorgänge Geschwindigkeit und Geometrie elektrochemischer Reaktionen?

1. Welche drei Arten von Transportvorgängen spielen in der Elektrochemie eine Rolle? Welches sind die Triebkräfte?
2. Wie kommt es zur Diffusionslimitierung? Wodurch kann man sie beeinflussen?

5. Was passiert, wenn mehr als ein Elektron übertragen wird?

1. Beispiele für Reaktionen mit Mehrelektronentransfer.
2. Wie ist die stöchiometrische Zahl definiert?
3. Die Rolle langsamsten Reaktionsschrittes?
4. Welche Beziehung gilt für das Gleichgewicht der Bruttoreaktion, wie läßt sich das Standardpotential aus den Einzelschritt-Redox-Potentialen ermitteln?
5. Was läßt sich über die Kinetik aussagen?

6. Welche Grundprinzipien liegen der Marcus-Theorie des Elektronentransfers zugrunde?

1. Wie erklären sich die stark unterschiedlichen Reaktionsgeschwindigkeiten verschiedener Redoxprozesse in wäßriger Lösung und an der Elektrode?
2. Rolle des quantenmechanischen Tunnelprozesses?
3. Marcus-Formel, Invertierte Region und der Transferkoeffizient in der Butler-Volmer-Gleichung?

7. Wie werden Metalle abgeschieden?

8. Elektrochemische Korrosionsprozesse

1. Unterschiede von Protonen- und Sauerstoffkorrosion.
2. Wie kommt das Korrosionspotential zustande, wodurch wird es beeinflusst. Warum ist es kein Gleichgewichtspotential?
3. Welches ist (meist) der limitierende Prozeß bei der Auflösung von Metallen in Säuren?
4. Wie kommt die Spaltkorrosion zustande?
5. Was ist Impedanzspektroskopie und wie kann sie zum Verständnis der Korrosionsprozesse beitragen?

9. Grundprinzipien von Selbstorganisationsvorgängen in der Elektrochemie

1. Worin besteht der Paradigmenwechsel bezüglich des 2. Hauptsatzes, welcher von Prigogine voll-

zogen wurde?

2. Welches sind die Charakteristika von dissipativen Strukturen? Nennen Sie Beispiele für räumliche und zeitliche Strukturbildungen.
3. Erklären Sie die Begriffe thermodynamischer Zweig, Bifurkation und „weit ab vom Gleichgewicht“.
4. Welche grundlegenden Formen der Stabilität von stationären Zuständen gibt es? Welches sind die Grundideen der mathematischen Stabilitätsanalyse? Was sind Attraktoren und Repellen?
5. Skizzieren Sie die Stabilitätsanalyse am Beispiel der Schlögl-Reaktion. Was kann man daraus auf die Passivierungsprozesse beim Eisen übertragen?
6. Wie kommen laufende Reaktionsfronten auf dem passivierten Eisendraht zustande?
7. Was sind fraktale Strukturen und bei welchen elektrochemischen Prozessen können sie entstehen?