

Inhaltsverzeichnis

1. Verlauf chemischer Reaktionen	1
1.1. Reaktionsgeschwindigkeit	1
Praktikum:	
Geschwindigkeitsbestimmung durch Amperometrie	5
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Photometrie – ein modernes Verfahren zur Bestimmung der Reaktionsgeschwindigkeit	6
1.2. Beeinflussung der Reaktionsgeschwindigkeit	8
Praktikum:	
Der Einfluß der Temperatur auf die Reaktionsgeschwindigkeit	11
1.3. Reaktionsenergie	13
Praktikum:	
Bestimmung der Neutralitätswärme	14
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Über Triebkraft, Unordnung und Dämonen	16
1.4. Aktivierungsenergie und Reaktionsgeschwindigkeit	19
1.5. Katalyse und Reaktionsgeschwindigkeit	22
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Der Abgaskatalysator	25
2. Gleichgewichtsreaktionen	26
2.1. Umkehrbare Reaktionen und chemisches Gleichgewicht	26
Praktikum:	
Hin- und Rückreaktion	26
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Modellversuch und Modellrechnung zum dynamischen Gleichgewicht	29
2.2. Das Massenwirkungsgesetz MWG und die Gleichgewichtskonstante K	30
Praktikum:	
Chemisches Gleichgewicht bei der Veresterung und bei der Esterhydrolyse	31
2.3. Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten K	35
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Mathematischer Zusammenhang zwischen K und T	37
2.4. Beeinflussung von chemischen Gleichgewichten	38
Praktikum:	
Einfluß der Edukt-Konzentration auf die Lage eines chemischen Gleichgewichts	38
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Reaktionen in Systemen, weitab vom chemischen Gleichgewicht	42

3.	Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes	45
3.1.	Anwendungen des MWG in der chemischen Großindustrie – die Amoniaksynthese	45
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Schwefelsäureherstellung	51
	Praktikum:	
	Chemisches Gleichgewicht bei Fällungsreaktionen	52
3.2	Anwendungen des Massenwirkungsgesetzes auf Fällungsreaktionen	53
3.3.	Säure-Base-Gleichgewichte in wäßriger Lösung	56
3.3.1.	Konjugierte Säure-Base-Paare im chemischen Gleichgewicht	56
	Praktikum:	
	Säure-Base-Paare	57
3.3.2.	Autoprotolyse des Wassers und pH -Wert	59
3.3.3.	Stärke von Säuren und Basen	63
	Praktikum:	
	pH -Werte und Reaktivität wäßriger Säure- und Base-Lösungen gleicher Konzentrationen	63
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	pH -Wert mittelstarker Säuren – der Protolysegrad α	68
3.3.4.	Säure-Base-Puffer	69
	Praktikum:	
	pH -Empfindlichkeit von Lösungen	69
3.3.5.	Säure-Base-Indikatoren	73
	Praktikum:	
	Umschlagbereiche und Farben verschiedener Indikatoren	73
3.3.6.	Säure-Base-Titrationsen	75
	Praktikum:	
	Titration von Salzsäure mit Natronlauge	75
	Praktikum:	
	Weitere Titrationsen	78
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Titrationen bei schwachen Säuren und bei zweiprotonigen Säuren	80
4.	Allgemeine Grundlagen der Elektrochemie	84
4.1.	Elektronenübertragungen als Donator-Akzeptor-Reaktionen	84
4.2.	Die Oxidationszahl	88
	Praktikum:	
	Nachweisreaktionen	90
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Redox-titrationsen	92

4.3.	Elektrische Leitfähigkeit von wässrigen Lösungen	95
	Praktikum:	
	Konduktometrische Titrationsen	98
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Bestimmung des Ionenprodukts des Wassers aus Leitfähigkeitsmessungen	101
4.4.	Elektrolyse und Faraday-Gesetze	102
5.	Elektrochemische Spannungsreihe	105
5.1.	Die Redoxreihe der Metalle	105
	Praktikum:	
	Versuche zur Redoxreihe der Metalle	106
5.2.	Galvanische Zellen – das Daniell-Element	108
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Das Volta-Element, eine historische Spannungsquelle	111
5.3.	Spannungsreihe der Metalle – die quantitative Redoxreihe	112
	Praktikum:	
	Spannungsreihe der Metalle	112
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Lithium hat das kleinste Standard-Elektroden-Potential	115
5.4.	Erweiterung der Spannungsreihe	116
	Praktikum:	
	Spannungsreihe der Halogene	116
5.5.	Die Konzentrationsabhängigkeit der Elektroden- Potentiale	119
	Praktikum:	
	Konzentrationsketten	120
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Elektroden-Potentiale und Gleichgewicht	123
5.6.	Anwendung der Nernst-Gleichung	125
	Praktikum:	
	Bestimmung sehr geringer Metall-Ionen-Konzentrationen – die Löslichkeitsprodukte der Silber-Halogenide	126
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	pH-Abhängigkeit von Redoxpotentialen	127
6.	Elektrochemie in Technik und Alltag	128
6.1.	Elektrochemische Stromquellen	128
6.1.1.	Batterien: das Leclanché-Element, eine Trockenbatterie	128
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	„Super“, „Alkaline-“ und Knopfzellen	130
6.1.2.	Akkumulatoren: der Bleiakкумулятор	131
	Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
	Nickel-Cadmium- und Nickel-Eisen-Akkumulatoren	134

6.1.3 Brennstoffzellen	135
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Solarwasserstoff und Wasserstofftechnologie	137
6.2. Technisch wichtige Elektrolysen	140
6.2.1. Chlor-Alkali-Elektrolyse	140
Erweiterung, Vertiefung, Anwendung:	
Wie mißt man Zersetzungsspannungen und Überpotentiale?	144
6.2.2. Schmelzfluß-Elektrolyse zur Herstellung von Aluminium .	145
Praktikum:	
Eloxal-Verfahren.	148
6.2.3. Elektrolytische Kupfer-Raffination	149
Praktikum:	
Lokalelemente.	150
6.3. Korrosion und Korrosionsschutz	151
6.3.1. Korrosionsvorgänge	151
6.3.2. Korrosionsschutzmaßnahmen	153
Praktikum:	
Reinigen von Silberbesteck	154
Stichwortverzeichnis	155
Ergebnisse der Rechenaufgaben	161
Tabellarischer Anhang	162