

Inhaltsverzeichnis

1 Der Atomaufbau 7

1.1 Vorstellungen vom Atomaufbau .. 7

1.1.1 Das Kern-Hülle-Modell von Rutherford 7

1.1.2 Das Bohr'sche Atommodell 8

1.2 Größenverhältnisse: Atomkern/Atomhülle 10

1.3 Wie schwer sind Atome? 10

1.3.1 Absolute Atommasse 10

1.3.2. Relative Atommasse 11

1.4 Atomaufbau am Beispiel ausgewählter Elemente 11

Wiederholungsfragen 13

2 Das Periodensystem der Elemente (PSE) 13

2.1 Aufbau des PSE 15

2.2 Gesetzmäßigkeiten im PSE 16

2.2.1 Atomradien 16

2.2.2 Metall-/Nichtmetallcharakter 17

2.2.3 Elektronegativität (EN) 18

Wiederholungsfragen 18

3 Chemische Bindungen 19

3.1 Die Atombindung (Elektronenpaarbindung, kovalente Bindung) 19

3.1.1 Atombindung zwischen gleichen Atomen 19

3.1.1.1 Schreibweisen für die Atombindung 20

3.1.1.2 Doppelbindung 20

3.1.1.3 Dreifachbindung 20

3.1.2 Atombindungen zwischen verschiedenen Atomen 21

Wiederholungsfragen 22

3.2. Ionenbindung 23

3.2.1 Entstehung 23

3.2.2 Anwendung 25

3.2.3 Hydratation, Dissoziation und Elektrolyse 25

3.2.3.1 Hydratation 25

Wiederholungsfragen 25

3.2.3.2 Dissoziation 25

Wiederholungsfragen 26

3.2.3.3 Elektrolyse 27

Wiederholungsfragen 27

3.3 Metallbindung 28

4 Chemische Reaktionsgleichungen 28

Wiederholungsfragen 31

5 Mol - Molmasse 31

Wiederholungsfragen 32

6 Die Konzentration eines Stoffes 32

6.1 Volumenprozent 32

Wiederholungsfragen 32

6.2 Massenprozent 32

6.3 Molarität 33

7 Säuren und Basen (Laugen) 33

7.1 Eigenschaften: 33

Wiederholungsfragen 33

7.2 Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit Säuren und Basen 34

7.3 Wichtige Säuren und Basen im Bäderbereich 34

7.3.1 Salzsäure 34

7.3.2 Schwefelsäure 35

7.3.3 Unterchlorige Säure 35

7.3.4 Kohlsäure 36

7.3.5 Phosphorsäure 36

7.3.6 Natronlauge 36

7.3.7 Kalkwasser (Calciumhydroxidlösung) 37

7.3.8 Ammoniakwasser (Salmiakgeist) 37

7.3.9 Aluminiumhydroxid 37

7.3.10 Eisenhydroxid 37

7.4. Entstehung von Säuren und Basen (Laugen) 38

7.4.1 Säuren 38

7.4.1.1 Sauerstoffhaltige Säuren 38

7.4.1.2 Sauerstofffreie Säuren 38

7.4.2 Basen 39

7.5 Chemischer Aufbau 39

7.5.1 Säuren 39

7.5.2 Hydroxide und Basen 39

Wiederholungsfragen 41

8 Der pH-Wert 41

Wiederholungsfragen: 43

9 Salze 44

9.1 Entstehung 44

9.1.1	Neutralisation	44			
9.1.2	Reaktion von Metallen mit Nichtmetallen	46	11.3.3	Überdosierungen durch Desinfektionsmittel	60
9.1.3	Reaktion von Säuren mit unedlen Metallen	47	11.3.4	Einfluss von Marmorkies	60
9.1.4	Reaktion von Säuren mit Metallo- xiden	47	11.3.5	Dolomitfilter	60
9.1.5	Reaktion von Säuren mit Salzen	48	11.3.6	Flockung	60
9.2	Aufbau	49	11.3.7	Aufhärtung und Enthärtung	60
9.3	Benennung	49	11.3.8	Temperatur	61
9.4	Chemische Formel von Salzen ..	50	11.4	pH-Wert-Regelung	61
9.5	Wichtige Salze im Bäderbereich	51	11.3.9	Regen	61
9.6	Wirkung auf den pH-Wert	51	11.5	pH-Wert-Messung	62
	Wiederholungsfragen	52	11.5.1	Kolorimetrische pH-Wert- Messung	62
10	Wasser	53	11.5.1.1	Indikatoren	62
10.1	Der Wasserkreislauf	53	11.5.1.2	Komparatoren	64
10.2	Wasserverschmutzung	54	11.5.1.3	Universalindikatoren	64
10.3	Trinkwasser und Trinkwasser- gewinnung	54	11.5.2	Elektrometrische pH-Wert- Messung (pH-Meter)	65
10.4	Beckenwasser	55	11.5.2.1	Theoretische Grundlagen	65
10.5	Physikalische und chemische Eigenschaften des Wassers	56	11.5.2.2	Aufbau des pH-Meters	65
	Wiederholungsfragen	57	11.5.2.3	Anwendung der Einstab- messketten im Bäderbereich	66
11	pH-Wert des Beckenwassers	57	11.5.2.4	Vorteile der elektrome- trischen pH-Wert-Messung	67
11.1	Welche Probleme können bei einem zu niedrigen pH-Wert (pH<6,5) des Beckenwassers auftreten?	57	11.5.2.5	Nachteile der elektrometrischen pH-Wert-Messung	67
11.1.1	Korrosion von Metallen	57		Wiederholungsfragen:	67
11.1.2	Zerstörung kalkhaltiger Baustoffe 57		12	Redoxpotential	68
11.1.3	Störung der Flockung	58	12.1	Der Redox- Begriff	68
11.1.4	Bildung von Chloraminen	58	12.2	Redoxreaktionen in wässriger Lösung	68
11.2	Welche Probleme können bei einem zu hohen pH-Wert (pH >7,6 bzw. >7,8) des Beckenwassers auftreten?	58	12.3	Die Redox-Spannungsreihe	69
11.2.1	Verminderte Desinfektions- wirkung	58	12.4	Redoxpotential des Becken- wassers	71
11.2.2	Zerstörung des Säure- schutzmantels der Haut	59		Wiederholungsfragen	73
11.2.3	Erhöhte Kalkabscheidung	59	13	Oxidierbarkeit	73
11.3	Welche Ursachen können für pH- Wert-Veränderungen verantwort- lich sein?	59	14	Der Nitratgehalt	74
11.3.1	Das Füllwasser	59	15	Beckenwasser- Desinfektion	75
11.2.4	Verminderte Flockungswirkung	59	15.1	Krankheitserreger	75
11.3.2	Überdosierungen bei pH-Korrek- turen	60	15.2	Anforderungen an ein Becken- wasser-Desinfektionsmittel	75
			15.3	Zugelassene Desinfektions- mittel	76
			15.3.1	Chlor	76
			15.3.1.1	Freies wirksames Chlor	76
			15.3.1.2	Gebundenes, wirksames Chlor ..	78

15.3.1.3	Trihalogenmethane	79	17.3.1	pH-Wert	97
15.3.1.4	Die Messung des Chlorgehalts	79	17.3.2	Karbonathärte	98
15.3.2	Natriumhypochlorit	83	17.3.3	Strömungsgeschwindigkeit	98
15.3.3	Calciumhypochlorit	83	17.3.4	Sonstige konstruktive Einflüsse	98
15.3.4	Trichlorisocyanursäure	84	17.4	Zugelassene Flockungsmittel	99
	Wiederholungsfragen	86	17.4.1	Aluminiumsulfat	99
16	Wasserhärte	86	17.4.2	Aluminiumchloridhexa-hydrat	99
16.1	Begriff der Wasserhärte	86	17.4.3	Aluminiumhydroxichloride	100
16.2	Karbonathärte	88	17.4.4	Aluminiumhydroxichlorid- sulfat	100
16.2.1	Entstehung	88	17.4.5	Natriumaluminat	100
16.2.2	Auswirkungen auf das Becken- wasser	89	17.4.6	Eisenhaltige Flockungs- mittel	100
16.2.2.1	Pufferwirkung	89		Wiederholungsfragen	101
16.2.2.2	Kalkausfällung	90	18	Korrosion und Korrosions- schutz	101
16.3	Nichtkarbonathärte	91	18.1	Chemische Korrosion	101
16.4	Härtemessung	91	18.2	Elektrochemisch Korrosion	101
16.4.1	Die Maßeinheiten der Wasserhärte	92	18.3	Spezielle Formen der Korrosion	102
16.4.2	Die neuen Begriffe der Wasser- härte	92	18.3.1	Interkristalline Korrosion	102
16.4.2.1	Säurekapazität bis pH 4,3	92	18.3.2	Korrosion in Kaltwasser- leitungen	103
16.4.2.2	Summe der Erdalkalimetalle	93	18.3.3	Korrosion in Warmwasser- behältern und Warmwasser- leitungen	104
16.5	Enthärtungsverfahren	93	18.3.4	Steinbildung	105
16.5.1	Ionenaustauscher	93	18.4	Sonstige Korrosionsformen im Bäderbereich	105
16.5.2	Phosphat- und Silikat- dosierungen	94	18.4.1	Korrosion in Dampfheizungs- anlagen	105
16.5.3	Behandlung des Wassers mit Magnetfeldern	95	18.4.2	Korrosion von Heizölbehältern	105
16.5.4	Schnellentkalkung durch Kalk- milch	95	18.4.3	Korrosion durch Abgase	105
16.6	Aufhärtungsverfahren	95	18.4.4	Korrosion durch Schwimm- badwasseraufbereitung	106
16.6.1	Zuleiten von Soda oder Natron	95		Wiederholungsfragen	106
16.5.5	Säurezugabe	95		Lösungsvorschläge zu den Übungen	108
16.6.2	Filtermaterial aus Dolomit	96		Sachwortverzeichnis	124
	Wiederholungsfragen	96		Literaturnachweis:	128
17	Flockung	96		Nachweis der Abbildungen	128
17.1	Zweck der Flockung	96			
17.2	Der Flockungsvorgang	97			
17.3	Einflüsse auf die Flockung	97			