Starte durch mit deinen MedPrep-Materialien!

Mehr Auswahl findest du auf www.med-prep.de

Inhalt deines Studienheftes

0. Lernfortschrittsbogen, Begrüßung **S.7-8**

Allgemeine und anorganische Chemie

1. Atombau und Periodensystem (PSE) **S.9**
1.1 Elemente, Atome, Ionen, Isotope S.9
1.2 Aufbau des PSE S.11
1.2.1 Hauptgruppen S.13
1.2.2 Perioden S.15
1.2.3 Tendenzen S.15
1.2.4 Elektronenkonfiguration S.16
1.2.5 Quantenzahlen S.18

2. Ausgesuchte Elemente und Verbindungen **S.19**
2.1 Wasserstoff S.19
2.1.1 Gewinnung S.20
2.1.2 Isotope S.20
2.1.3 Physikalische Eigenschaften S.20
2.1.4 Chemische Eigenschaften S.21
2.2 Sauerstoff S.21
2.2.1 Gewinnung S.21
2.2.2 Physikalische Eigenschaften S.22
2.2.3 Chemische Eigenschaften S.22
2.2.3.1 Wasserstoffperoxid S.22
2.3 Wasser S.23
2.4 Kohlenstoff S.23
2.4.1 Kohlenstoffmonoxid und Kohlenstoffdioxid S.24
2.4.2 Kohlensäure S.24
2.5 Stickstoff S.24
2.5.1 Ammoniak S.25
2.5.2 Stickoxide S.25
2.6 Halogene S.25
2.6.1 Fluor S.26
2.6.2 Chlor S.26
2.6.3 Brom S.26
2.6.4 Iod S.26

3. Aggregatzustände und Phasenübergänge S.26
3.1 Aggregatzustände S.26
3.2 Phasen und deren Übergänge S.27
3.2.1 Das Phasendiagramm von Wasser S.28
3.3 Thermodynamische Aspekte S.28

4. Gase und Gasgesetze S.29
4.1 Absolute Temperatur und Entropie S.29
4.2 Reale Gase S.30
4.2.1 Gesetz von Boyle und Mariotte S.30
4.2.2 Gesetz von Gay-Lussac I S.30
4.2.2 Gesetz von Gay-Lussac II bzw. Gesetz von Amontons S.31
4.3 Die Gaskonstante R S.32
4.4 Ideale Gase S.32

5. Chemische Bindungen S.32
5.1 Der Edelgaszustand S.32
5.2 Elektronegativität S.33
5.3 Ionisierungsenergie und Ionenbindung S.33
5.3.1 Salze und ihre Eigenschaften S.35
5.3.2 Benennung von Salzen S.36
5.4 Moleküle: die Atombindung S.36
5.4.1 Molekülgeometrie S.37
5.4.2 Molekülpolarität S.37
5.4.3 Physikalische Eigenschaften von Molekülen S.38
5.4.5 Benennung von Molekülen S.40
5.5 Metallbindung S.41

6. Reaktionsgleichungen S.43
6.1 Koeffizienten und das Ausgleichen S.44
6.2 Thermodynamische Grundlagen S.45
6.2.1 Reaktionsenthalpie S.45
6.2.2 Aktivierungsenergie S.45
6.2.3 Katalysatoren S.46
6.2.4 Spontane vs. erzwungene Reaktion S.46
6.3 Chemisches Gleichgewicht S.46
6.3.1 Massenwirkungsgesetz S.47
6.3.2 Reaktionsgeschwindigkeit S.48
6.3.3 Prinzip von Le Chatelier S.48
6.3.3.1 Ammoniaksynthese (Haber-Bosch-Synthese) S.48

7. Chemische Berechnungen (Stöchiometrie) S.49
7.1 Stoffmenge n und Avogadro-Konstante N_A S.49
7.1.1 Teilchenzahl N S.50
7.1.2 Masse m, molare Masse M S.50
7.1.3 (Gas-) Volumen V, molares Volumen V_M S.50
7.1.4 Konzentration c und (Flüssigkeits-) Volumen V S.51
7.2 Berechnungen anhand von Reaktionsgleichungen S.51

8. Redoxreaktionen S.53
8.1 Bestimmen von Oxidationszahlen S.53
8.1.1 Bestimmung mittels Summenformel S.53
8.1.2 Exakte Bestimmung mittels Strukturformel S.54
8.2 Redoxreaktionen aufstellen S.55
8.2.1 Oxidation S.55
8.2.2 Reduktion S.55
8.3 Gesamtgleichung S.56
8.4 Redoxpotenzial S.56
8.4.1 Redoxpotenzial - Tendenzen S.57
8.4.2 Messprinzip S.57
8.4.3 Galvanische Elemente S.58
8.4.3.1 Daniell-Element S.58

9. Protolysereaktionen (Säure-Base-Theorie) S.60
9.1 Definitionen S.60
9.1.1 Definition nach Arrhenius S.60
9.1.2 Definition nach Brönsted und Lowry S.60
9.1.3 Definition nach Lewis S.61
9.2 Starke und schwache Säuren und Basen S.61
9.2.1 Der pH-Wert S.61
9.2.1.1 Autoprotolyse des Wassers S.62
9.2.2 Säurekonstante und pKs-Wert S.63
9.2.3 Berechnungsformeln S.64
9.2.4 Ampholyte S.64
9.2.5 pH-Wert von Salzen S.65
9.2.6 Puffersysteme S.65
9.2.6.1 Blutpuffer S.65

Organische Chemie

10. Chemie der Kohlenwasserstoffe **S.66**
10.1 Kohlenwasserstoffe S.66
10.1.1 Alkane S.66
10.1.1.1 Zyklische Alkane S.69
10.1.1.2 Heterozyklen S.69
10.1.2 Alkene S.70
10.1.3 Alkine S.71
10.1.4 Hybridisierung S.71
10.2 Nomenklatur von Kohlenwasserstoffen S.72
10.3 Aromaten S.72
10.3.1 Aromatizitätskriterien S.73
10.3.2 Wichtige Vertreter S.73

11. Weitere organische Stoffklassen **S.73**
11.1 Alkohole und Thiole S.73
11.2 Ether S.75
11.2.1 Veretherung S.76
11.3 Amine S.76
11.4 Aldehyde und Ketone S.77
11.4.1 Halbacetal- und Acetalbildung S.77
11.5 Carbonsäuren S.78
11.5.1 (Carbonsäure-) Amide S.78
11.5.1.1 Säureamidbildung S.78
11.5.2 Carbonsäureester S.79
11.5.2.1 Veresterung S.79
11.5.2.2 Verseifung S.79
11.5.3 Carbonsäureanhydride S.79
11.5.3.1 Säureanhydridbildung S.80

12. Isomerie **S.80**
12.1 Konstitutionsisomere S.81
12.2 Stereoisomere S.81
12.2.1 Konformere S.81
12.2.2 Konfigurationsisomere S.82
12.2.2.1 cis/trans-Isomere bzw. E/Z-Isomere S.82
12.2.2.2 Enantiomere S.82
12.2.2.3 Diastereomere S.84
12.2.2.4 Anomere S.84
12.2.2.5 Epimere S.84

13. Biomoleküle **S.85**
13.1 Kohlenhydrate S.85
13.1.1 Monosaccharide S.85
13.1.1.1 Fischer-Projektion S.85
13.1.1.2 Haworth-Projektion S.86
13.1.2 Disaccharide S.87
13.1.2.1 Wichtige Vertreter S.87
13.1.2.2 Glykosidische Bindungen S.87
13.1.3 Polysaccharide S.88
13.1.3.1 Stärke S.88
13.1.3.2 Cellulose S.89
13.2 Proteine S.89
13.2.1 Aminosäuren S.89
13.2.2 (Di-) Peptide, Oligo- und Polypeptide S.90
13.2.3 Proteinstrukturen S.91
13.3 Lipide S.91
13.3.1 Aufbau von Neutralfetten S.91
13.3.2 Phospholipide S.92
13.3.3 Steroide S.92
13.4 Nucleinsäuren S.92
13.4.1 DNA S.92
13.4.2 RNA S.92
13.5 Vitamine S.93

14. Anhang - Periodensystem der Elemente **S.95**

15. Rechtliches / Impressum **S.96**

Lernfortschrittsbogen

Kapitel 1: Atombau und PSE

abgeschlossen am _____

Kapitel 2: Elemente und Verbindungen

abgeschlossen am _____

Kapitel 3: Aggregatzustände und Phasenübergänge

abgeschlossen am _____

Kapitel 4: Gase und Gasgesetze

abgeschlossen am _____

Kapitel 5: Chemische Bindungen

abgeschlossen am _____

Kapitel 6: Reaktionsgleichungen

abgeschlossen am _____

Kapitel 7: Chemische Berechnungen

abgeschlossen am _____

Kapitel 8: Redoxreaktionen

abgeschlossen am _____

Kapitel 9: Protolysereaktionen

abgeschlossen am _____

Kapitel 10: Chemie der Kohlenwasserstoffe

abgeschlossen am _____

Kapitel 11: Weitere organische Stoffklassen

abgeschlossen am _____

Kapitel 12: Isomerie

abgeschlossen am _____

Kapitel 13: Biomoleküle

abgeschlossen am _____

Schön, dich kennenzulernen!

Wir von **MedPrep** träumen deinen Traum, eines Tages Mediziner zu sein, mit dir - deshalb verbessern wir gemeinsam deine Leistungen beim MedAT und im Medizinstudium, um ihn bald wahr werden zu lassen.

Du stehst bei uns im Mittelpunkt.

Aus diesem Grund unterstützen wir dich so gut wie garantiert niemand sonst - denn wir sind nicht nur hochmotiviert und überzeugt von unseren sorgfältig ausgearbeiteten Lernskripten und Fragenkatalogen, sondern verstehen es auch auf individuelle Lernbedürfnisse einzugehen.

Bei uns hast du jederzeit einen persönlichen Ansprechpartner, solltest du Schwierigkeiten mit Formulierungen oder Abbildungen in unseren Skripten haben. In Chemie werde ich das sein. **So hast du gegenüber tausenden anderen, die zeitgleich mit dir antreten, einen immensen Vorteil - denn du wirst die Themen auf jeden Fall verstehen!**

In diesem Studienheft findest du alle relevanten Themen für den MedAT Chemie - knapp erklärt, aber trotzdem verständlich und einprägsam ohne viel Schnick-Schnack.

Nun wünsche ich dir viel Spaß beim Bearbeiten dieses Studienheftes!

Solltest du Fragen oder Anregungen haben oder einfach mit mir sprechen wollen, kontaktiere mich gerne über **www.med-prep.de**

Instagram: **@_med_prep**

💙-liche Grüße aus München

Ramona

(Gründerin von MedPrep und Chemie-Tutorin)

PS:

Denk bitte immer dran: #kittelstehtdir

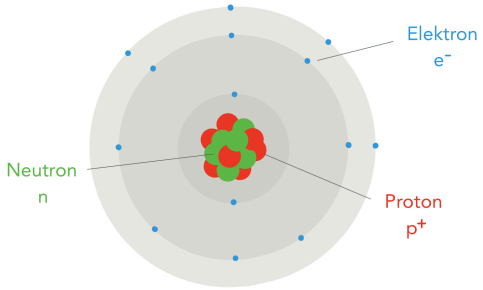
Allgemeine und anorganische Chemie

1. Atombau und Periodensystem (PSE)

1.1 Elemente, Atome, Ionen, Isotope

Die uns umgebende Materie ist aus winzig kleinen **Atomen** aufgebaut. Die alten Griechen haben sich darunter massive, unteilbare Kügelchen vorgestellt - daher übrigens auch der Name (griech.: „*atomos*" = unteilbar).

Wie wir heute wissen, sind Atome selbst aus noch viel kleineren Bausteinen aufgebaut, den sogenannten **Elementarteilchen**. Zu ihnen gehören die im Atomkern lokalisierten **Protonen (p^+)** und **Neutronen (n)**, die man zusammen als **Nukleonen** (lat.: „*nucleus*" = Kern) bezeichnet. Bei Protonen handelt es sich um elektrisch positiv geladene Teilchen, Neutronen sind - wie der Name bereits verrät - elektrisch neutral. Nukleonen sind genau genommen gar keine Elementarteilchen, denn sie sind wiederum aus **Quarks** aufgebaut (hier unterscheidet man Up- und Down-Quarks, die eigentlichen Elementarteilchen). Der Atomkern ist durch die Anwesenheit der Protonen positiv geladen.



MedPrep Wissen

Warum stoßen sich die Protonen im Kern nicht gegenseitig ab?

Protonen und Neutronen werden durch die starke und schwache Kernkraft zusammengehalten.

Um den Kern herum befindet sich die Atomhülle, in der sich die negativ geladenen **Elektronen (e^-)** aufhalten. Verglichen mit dem Atomkern ist die ihn umgebende Hülle rieeeesig, vergleichbar mit einem Stecknadelkopf auf einem Fußballfeld.

Protonen und Neutronen haben jeweils in etwa das gleiche Gewicht, ca. 1u (= „*unit*", mehr dazu später), wohingegen ein Elektron nur etwa 0,0005u auf die Waage bringt.

Teilchen	Ladung	Aufbau	Gewicht
Proton (Kern)	(+)1	2 Up- und 1 Down-Quark	1u
Neutron (Kern)	0	1 Up- und 2 Down-Quarks	1u
Elektron (Hülle)	-1	(Elementarteilchen)	0,0005u

Das Gewicht der Elektronen ist so vernachlässigbar klein, dass das **Atomgewicht** deshalb nur von der Masse des Atomkerns, also der **Protonen und Neutronen**, abhängt.

Nach außen hin sind Atome **immer elektrisch neutral** geladen, denn die Anzahl an Protonen im Kern und Elektronen in der Hülle ist identisch.

Das **Periodensystem der Elemente** (kurz: PSE) ist eine systematische Anordnung aller aktuell 118 bekannten Elemente, von denen allerdings nur 94 in der Natur vorkommen. Die Elemente 95-118 haben derart instabile Kerne, dass man sie in einem Teilchenbeschleuniger künstlich erzeugen und sehr schnell nachweisen muss, bevor sie wieder zerfallen.

Ein **Element** ist die **Teilchensorte** eines bestimmten Stoffes und immer durch die **Anzahl an Protonen** im Kern definiert. Kerne mit identischer Anzahl an Protonen zeigen auch immer identische chemische Eigenschaften, sie gehören also zum selben Element.

So ist ein Atom mit sechs Protonen im Kern immer Kohlenstoff. Die **physikalischen Eigenschaften** können jedoch abweichen, wenn sich die Neutronenzahl der jeweiligen Kerne unterscheidet.

Ionen sind **geladene Teilchen** - man unterscheidet die positiv geladenen **Kationen (+)** von den negativ geladenen **Anionen (-)**.

MedPrep Wissen

Wie man sich die Bezeichnungen besser merken kann:

Das „t“ in Kation erinnert an ein Plus, der Strich im A von Anion erinnert an ein Minus:

Ka+ion
Anion

Kationen entstehen durch die **Abgabe von Elektronen** aus der Hülle. Entfernt man negative Ladung aus einem neutralen Atom, hat man hinterher mehr Protonen (Anzahl unverändert!) als Elektronen und somit einen **Überschuss an positiver Ladung**. **Anionen** hingegen entstehen durch die **Aufnahme von Elektronen**: die Hülle besitzt hinterher mehr negativ geladene Elektronen als der Kern positiv geladene Protonen.

Die **Protonenzahl** im Atomkern kann sich bei einer chemischen Reaktion **nicht verändern**, sonst könnten wir theoretisch ganz leicht aus unedlem Blei wertvolles Gold herstellen und bräuchten uns um unsere finanzielle Zukunft keine Gedanken mehr zu machen. Worin sich die Kerne eines Elements aber **unterscheiden** können, ist ihre **Neutronenzahl**.

Es gibt 22 sogenannte Reinelemente, die nur ein einziges Isotop besitzen - dazu gehört zum Beispiel das Element Fluor. Von den meisten Elementen existieren allerdings **mehrere stabile Nuklide** (= Kerne) mit günstigem Protonen-zu-Neutronen-Verhältnis.

Kohlenstoff ist als **^{12}C**, gesprochen „C-12“, im PSE vertreten. Dieses Isotop kommt in der Natur mit Abstand am häufigsten vor. Es gibt aber auch ein winzig kleines bisschen „C-14-Kohlenstoff“, also **^{14}C*-Atome** mit zwei Neutronen mehr im Kern. Dieses Kohlenstoff-Isotop ist durch das **ungünstige p^+/n Verhältnis** radioaktiv (gekennzeichnet mit *). Nach einer genau bestimmbaren Zeit sind exakt die Hälfte aller radioaktiven Kerne zerfallen **(Halbwertszeit)**. Dabei entstehen je nach Element unterschiedliche Zerfallsprodukte.