

Med Prep

K I T T E L S T E H T D I R



Ramona und Massimo Reinhart, Anthea Kutz

Das BMS Lernskript

Dein Schlüssel zum Erfolg im MedAT

1. Auflage (2024)



Das BMS Lernskript

Ramona Reinhart (Gymnasiallehrerin Chemie I Natur und Technik)

Anthea Kutz (Gymnasiallehrerin Biologie I Chemie)

Massimo Reinhart (Maschinenbauingenieur M.Sc. (TUM))



© MedPrep 2024

1. Auflage (2024)

Rechtliches / Impressum

Die Bearbeitung, Vervielfältigung oder Weitergabe von Inhalten aus diesem Skript wird **ausdrücklich untersagt**, Verstöße werden rechtlich geahndet. Die Nutzung der Bilder ist nur für eigene Zwecke unter Namensnennung (Ramona Reinhart von MedPrep) erlaubt. Die Bilder dürfen nicht verändert werden (CC BY-NC-ND 3.0).

Das Urheberrecht aller Texte, Bilder und Illustrationen obliegt:

Ramona Reinhart

YourpersonalTutor | MedPrep

Triebstraße 7

DE - 82110 Germering

www.med-prep.de

www.yourpersontutor.de

Kontakt: yourpersontutor.ramona@gmail.com



Med Prep

K I T T E L S T E H T D I R

Starte durch mit deinen MedPrep-Materialien!

Mehr Auswahl zu unseren Lernskripten und Simulationen findest du auf www.med-prep.de



1000 BMS-Fragen: Chemie

123. Welche Oxidationszahl hat Schwefel in H_2SO_3 ?

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

131. Welche Verbindung reagiert in Wasser sauer?

- a) Kaliumchlorid
- b) Natriumchlorid
- c) Calciumformiat
- d) Calciumcarbonat
- e) Ammoniumchlorid

177. Im PSE sinkt von links nach rechts ...

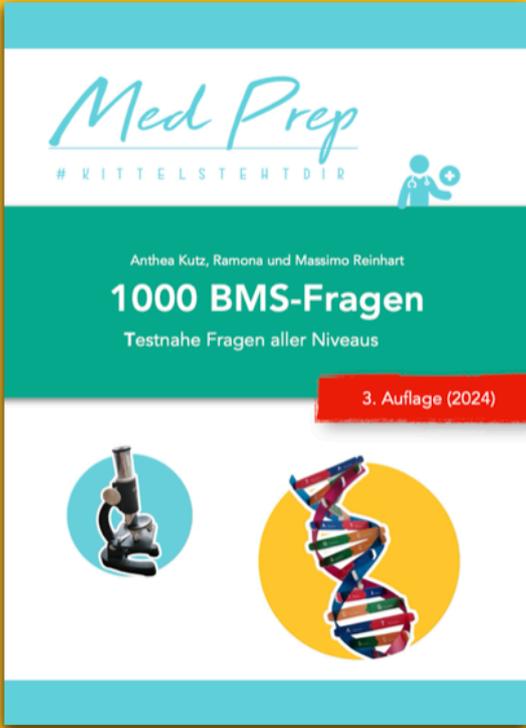
- a) die Elektronegativität.
- b) die Ionisierungsenergie.
- c) der Nichtmetallcharakter.
- d) der Atomradius.
- e) die Elektronenaffinität.

198. Bei einer endothermen Reaktion ...

- a) ... sind die Produkte energieärmer als die Edukte.
- b) ... ist keine Aktivierungsenergie nötig.
- c) ... ist die Enthalpiedifferenz größer als Null.
- d) ... ist ein Katalysator notwendig.
- e) ... ist die Gibb's-Enthalpie positiv.

219. cis-trans-Isomere sind ...

- a) Epimere
- b) Konfigurationsisomere
- c) Konstitutionsisomere
- d) Konformere
- e) Anomere



Du möchtest die volle Punktzahl im BMS erreichen? Wir helfen dir.

Med Prep
#KITTELSTEHDIR

Anthea Kutz, Ramona und Massimo Reinhart
1000 BMS-Fragen
Testnahe Fragen aller Niveaus

3. Auflage (2024)

1000 brandneue und extrem prüfungsnaher Aufgaben inklusive ausführlicher Lösungen, Tipps und Merkhilfen warten auf dich!

Frage 177 - richtige Antwort: d

Auf den ersten Blick etwas verwirrend, dass innerhalb einer Periode der Atomradius trotz größerer Teilchenanzahl sinkt - bei genauerem Nachdenken wird aber klar: mehr Teilchen auf demselben Raum müssen sich stärker anziehen, somit wird das Volumen des Atoms kleiner.

Das BMS Lernskript - Inhalt

Biologie

1. Die Entstehung des Lebens

1.1 Chemische Evolution	S.14
1.2 Biologische Evolution	S.15
1.3 Die menschliche Zelle	S.17
1.3.1 Aufbau + Funktion	S.18
1.3.2 Stofftransport und Zellkontakte	S.25
1.3.3 Zellteilung, Zelltod	S.27

2. Molekulare Genetik

2.1 DNS – Aufbau und Funktion	S.30
2.2 Die Proteinbiosynthese – vom Gen zum Merkmal	S.31
2.2.1 Transkription	S.31
2.2.2 Translation	S.33
2.3 Genaktivität muss reguliert werden	S.36
2.4 Genomik, Proteomik, Epigenetik	S.36
2.5 DNS-Replikation	S.37

3. Klassische Genetik

3.1 Zellteilung	S.41
3.1.1 Mitose	S.41
3.1.2 Meiose	S.43
3.2 Mendelsche Vererbungslehre	S.44
3.3 Chromosomentheorie der Vererbung	S.46
3.3.1 Genkopplung	S.46
3.3.2 Crossing-over	S.46
3.4 Mitochondriale Vererbung ...	S.47
3.5 Mutationsarten	S.47
3.5.1 Auslöser	S.47

3.5.2 Gen-Mutationen	S.48
---------------------------	------

3.5.3 Chromosomen- Mutation	S.49
--------------------------------------	------

3.5.4 Genom- Mutationen	S.51
----------------------------------	------

3.6 DNS-Reparatur	S.52
-------------------------	------

3.7 Entstehung von Krebs	S.54
--------------------------------	------

4. Humangenetik

4.1 Stammbaumanalysen	S.59
-----------------------------	------

4.2 Genetische Diagnostik und Beratung	S.61
---	------

5. Fortpflanzung und Entwicklung des Menschen

5.1 Geschlechtsorgane	S.63
-----------------------------	------

5.2 Weiblicher Zyklus	S.66
-----------------------------	------

5.3 Von der Eizelle zum Embryo	S.68
--------------------------------------	------

5.4 Entwicklung des Embryos ...	S.70
---------------------------------	------

5.5 Entwicklung des Fötus	S.73
---------------------------------	------

6. Immunbiologie

6.1 Immunsystem	S.76
-----------------------	------

6.2 Humorale und zellvermittelte Immunantwort	S.77
--	------

6.3 Antikörper	S.78
----------------------	------

6.4 Blutgruppen und Rhesus- faktor	S.79
---	------

6.5 Lymphatisches System	S.80
--------------------------------	------

7. Der menschliche Körper – Anatomie und Physiologie

7.1 Bewegungsapparat	S.82
----------------------------	------

7.2 Muskeln und Knochen	S.83
-------------------------------	------

7.3 Organisation der Zellen.....	S.84
----------------------------------	------

7.4 Körpersysteme	S.84
7.4.1 Nervensystem	S.84
7.4.2 Endokrines System ..	S.88
7.4.3 Atmungssystem	S.90
7.4.4 Herz-Kreislaufsystem	S.91
7.4.5 Verdauungssystem ..	S.95
7.4.6 Harnsystem	S.98
7.5 Sinnesorgane	S.99
7.5.1 Auge	S.99
7.5.2 Ohr.....	S.100
7.5.3 Nase	S.101
7.5.3 Mund.....	S.101
7.5.4 Haut	S.102

8. Evolution – Phylogenetik und Evolutionstheorien

8.1 Grundlagen	S.104
8.2 Begründer der Evolutionstheorie	S.104
8.3 Synthetische Evolutionstheorie	S.104
8.4 Entwicklung des Menschen ..	S.105

9. Ökologie

9.1 Ökosysteme	S.107
9.2 Abiotische und biotische Umweltfaktoren	S.107
9.3 Populationen – Gleichgewichte und ökologische Nischen	S.107
9.4 Nahrungsbeziehungen	S.108
9.5 Energiefluss	S.108
9.6 Umweltschutz	S.108



Chemie

Allgemeine und Anorganische Chemie

10. Atombau und Periodensystem

10.1 Element, Atom, Ion?	S.110
10.2 Mikrokosmos	S.112
10.3 Aufbau des PSE	S.113
10.3.1 Elektronenhülle	S.118
10.3.2 Quantenzahlen	S.120

11. Ausgesuchte Elemente und Verbindungen

11.1 Wasserstoff	S.121
11.2 Sauerstoff	S.123
11.2.1 Wasserstoffperoxid	S.124
11.3 Wasser	S.125
11.4 Kohlenstoff	S.125
11.4.1 CO und CO ₂	S.126
11.4.2 Kohlensäure	S.126
11.5 Stickstoff	S.126
11.5.1 Ammoniak	S.127
11.5.2 Stickoxide	S.127
11.6 Halogene	S.127
11.7 Schwefel	S.128

12. Aggregatzustände und Phasenübergänge

12.1 Aggregatzustände	S.129
12.2 Phasen und Übergänge	S.129
12.3 Thermodynamik	S.131

13. Gase und Gasgesetze

13.1 Absolute Temperatur	S.132
13.2 Entropie	S.132

13.3 Reale Gase	S.132
13.4 Die drei Gasgesetze	S.133
13.5 Die Gaskonstante R	S.134
13.6 Ideale Gase	S.134

14. Chemische Bindungen

14.1 Edelgaszustand	S.135
14.2 Elektronegativität	S.135
14.3 Salze (Ionenbindung)	S.135
14.4 Moleküle (Atombindung)	S.138
14.5 Metallbindung	S.142

15. Reaktionsgleichungen

15.1 Koeffizienten + Ausgleichen	S.144
15.2 Thermodynamik	S.145
15.2.1 Reaktionsenthalpie	S.145
15.2.2 Aktivierung	S.146
15.2.3 Katalysatoren	S.146
15.2.4 Spontane vs. erzwungene Reaktion	S.146
15.3 Chemisches Gleichgewicht	S.147
15.3.1 MWG	S.147
15.3.2 Reaktions- geschwindigkeit	S.148
15.3.3 Le Chatelier	S.148
15.3.4 Ammoniaksynthese (Haber-Bosch-Verfahren) ..	S.149

16. Chemische Berechnungen (Stöchiometrie)

16.1 Stoffmenge	S.150
16.2 Masse, molare Masse	S.150
16.3 Volumina von Gasen	S.151
16.4 Konzentration + Volumen ...	S.151
16.5 Berechnungen	S.152

17. Redoxreaktionen

17.1 Oxidationszahlen	S.153
17.2 Redoxreaktion	S.154
17.3 Redoxpotenzial	S.156
17.4 Galvanische Elemente	S.157

18. Protolysen (Säuren und Basen)

18.1 Definitionen	S.159
18.2 Säuren und Basen	S.160
18.2.1 Der pH-Wert	S.160
18.2.2 Autoprotolyse	S.161
18.2.3 Ks- und pKs-Wert	S.161
18.2.4 Berechnungen	S.162
18.2.5 Ampholyte + Salze	S.163
18.2.6 Puffersysteme	S.164

Organische Chemie

19. Chemie der Kohlenwasserstoffe

19.1 Kohlenwasserstoffe	S.166
19.1.1 Alkane	S.166
19.1.2 Alkene	S.169
19.1.3 Alkine	S.170
19.1.4 Hybridisierung	S.170
19.1.5 Nomenklatur	S.171
19.2 Aromaten	S.171

20. Weitere organische Stoffklassen

20.1 Alkohole und Thiole	S.172
20.2 Ether	S.173
20.3 Amine	S.174
20.4 Aldehyde und Ketone	S.174
20.5 Carbonsäuren	S.175
20.5.1 Amide	S.175
20.5.2 Ester	S.175
20.5.3 Anhydride	S.176

21. Isomerie

- 21.1 Konstitutionsisomere S.176
- 21.2 Stereoisomere S.177

22. Biomoleküle

- 22.1 Kohlenhydrate S.180
 - 22.1.1 Monosaccharide ... S.180
 - 22.1.2 Disaccharide S.181
 - 22.1.3 Polysaccharide S.182
- 22.2 Proteine S.183
 - 22.2.1 Aminosäuren S.183
 - 22.2.2 Peptide S.184
 - 22.2.3 Proteinstrukturen .. S.184
- 22.3 Lipide S.185
 - 22.3.1 Neutralfette S.185
 - 22.3.2 Phospholipide S.185
 - 22.3.3 Steroide S.185
- 22.4 Nucleinsäuren S.185
 - 22.4.1 DNA S.185
 - 22.4.2 RNA S.186
- 22.5 Vitamine S.186

Mathematik

Algebra

23. Zahlen und Grundrechenarten

- 23.1 Zahlenbereiche S.190
- 23.2 Addition S.190
- 23.3 Subtraktion S.191
- 23.4 Multiplikation S.192
- 23.5 Division S.193
- 23.6 (Un-) Gleichheitszeichen S.194
- 23.7 Richtiges Runden S.195

24. Potenz- und Logarithmusrechnung

- 24.1 Potenzieren S.195
 - 24.1.1 Rechenregeln S.195
 - 24.1.2 Zehnerpotenzen S.196
 - 24.1.2.1 Präfixe S.196
 - 24.1.2.2 Rechnen mit Zehnerpotenzen S.196
- 24.2 Logarithmieren S.197
 - 24.2.1 Rechenregeln S.197

25. Einheiten und ihre Umrechnung

- 25.1 SI-Einheiten S.198
 - 25.1.1 Zeit S.198
 - 25.1.2 Längen S.198
 - 25.1.3 Flächen S.198
 - 25.1.4. Volumina S.199
- 25.2 Weitere Umrechnungen S.199
 - 25.2.1 Umrechnen zusammengesetzter Einheiten S.199

26. Proportionalitäten

- 26.1 Direkte Proportionalität S.200
- 26.2 Indirekte Proportionalität S.200

27. Prozentrechnung

- 27.1 Rechenregeln S.201

28. Bruchrechnung

- 28.1 Addition und Subtraktion ... S.201
- 28.2 Multiplikation und Division ..S.202

29. (Un-) Gleichungen mit Variablen

- 29.1 Rechenregeln S.202

Analysis

30. Funktionen

30.1 Die Geradenfunktion	S.204
30.2 Die Potenzfunktion	S.208
30.3 Die Ordnung einer Funktion	S.208
30.4 Die quadratische Funktion ..	S.210
30.5 Die kubische Funktion	S.212
30.6 Die e-Funktion	S.213
30.7 Die Logarithmusfunktion	S.215

31. Differenzialrechnung

31.1 Die Differenzialfunktion	S.216
31.1.1 Erste Ableitung	S.217
31.1.2 Anwendungsbeispiel ...	S.218

32. Integralrechnung

32.1 Flächenberechnung	S.219
------------------------------	-------

33. Winkel und Winkelfunktionen

33.1 Winkel	S.220
33.2 Einheitskreis	S.220
33.3 Winkelfunktionen	S.221

Geometrie

34. Formen

34.1 Zweidimensionale Körper ..	S.224
34.1.1 Vierecke	S.224
34.1.1.1 Rechteck	S.224
34.1.1.2 Quadrat	S.225
34.1.1.3 Parallelogramm	S.226
34.1.1.4 Raute	S.226
34.1.1.5 Drachenviereck	S.227
34.1.1.6 Trapez	S.228
34.1.2 Dreiecke	S.228
34.1.2.1 ungleichseitig	S.228

34.1.2.2 rechtwinklig	S.229
34.1.2.3 gleichschenkelig	S.230
34.1.3 Kreis	S.231
34.2 Dreidimensionale Körper ...	S.232
34.2.1 Kugel	S.232
34.2.2 Zylinder	S.232
34.2.3 Kegel	S.233
34.2.4 Würfel	S.233
34.2.5 Quader	S.234
34.2.6 Prisma	S.234
34.2.7 Pyramide	S.235
34.2.8 Tetraeder	S.235
34.2.9 Hexaeder	S.235

Lineare Algebra

35. Vektorrechnung

35.1 Betrag eines Vektors	S.237
35.2 Winkel	S.238
35.3 Einheitsvektor	S.238
35.4 Normal(en)vektor	S.238
35.5 Rechenregeln	S.238
35.5.1 Addition + Subtraktion	S.238
35.5.2 Multiplikation	S.239

Vermischte Aufgaben

36. Vermischte Aufgaben

36.1 Aufgabe 1	S.241
36.2 Aufgabe 2	S.241
36.3 Aufgabe 3	S.242



Physik

37. Physikalische Größen und Einheiten

37.1 Grundlegende und abgeleitete Größen	S.244
37.2 Einfache und zusammengesetzte Einheiten, SI-Einheiten	S.244
37.3 Skalare und Vektoren	S.245

38. Atomphysik

38.1 Teilchen und Antiteilchen ...	S.247
38.2 Atombau	S.247
38.2.1 Atomkern	S.247
38.2.1.1 Fundamentale Kräfte	S.248
38.2.1.2 Kernspaltung	S.248
38.2.1.3 Kernfusion	S.249
38.2.1.4. Radioaktivität	S.250
38.2.2 Elektronenhülle	S.254

39. Mechanik

39.1 Gesetze der Mechanik	S.257
39.2 Erhaltungssätze	S.258
39.3 Translations- und Rotationsbewegung	S.259
39.4 Mechanische Arbeit	S.261
39.4.1 Energie	S.261
39.4.2 Impuls	S.261
39.4.3 Leistung	S.262
39.5 Gravitation	S.262
39.6 Reibung	S.262
39.7 Dichte	S.263
39.8 Hydrodynamik	S.264

40. Schwingungen und Wellen

40.1 Pendelschwingung	S.267
40.2 Harmonische Schwingung ..	S.267
40.3 Gedämpfte Schwingungen .	S.268
40.4 Resonanz	S.268
40.5 Elementarwellen	S.268
40.6 Harmonische Wellen	S.269
40.7 Interferenz	S.269
40.8 Polarisation	S.269
40.9 Stehende Welle	S.269

41. Thermodynamik

41.1 Arbeit und Wärme	S.271
41.1.1 Temperatur	S.271
41.2 Innere Energie	S.271
41.3 Hauptsätze der Thermodynamik	S.272
41.3.1 Nullter Hauptsatz	S.272
41.3.2 Erster Hauptsatz ...	S.272
41.3.3 Zweiter Hauptsatz	S.272
41.3.4 Dritter Hauptsatz ...	S.273
41.4 Diffusion, Osmose und Osmotischer Druck	S.273
41.5 Wärmekraftmaschinen	S.274

42. Elektrizitätslehre

42.1 Elektrostatik	S.276
42.2 Elektrisches Feld	S.276
42.3 Elektrodynamik	S.276
42.3.1 Spannung U	S.277
42.3.2 Stromstärke I	S.277
42.3.3 Widerstand R	S.277
42.3.3.1 Ohmsches Gesetz	S.278

42.3.3.2 Kirchhoff'sche Gesetze	S.278
42.4 Elektrische Leiter	S.280
42.5 Elektrische Leistung und Arbeit	S.280
42.6 Wechselstrom (Elektrodynamik)	S.281
42.6.1 Effektivwert	S.281
42.7 Elektromagnetismus	S.281
42.7.1 Elektromagnetische Wellen	S.283
42.7.2 Elektro- magnetisches Spektrum ...	S.283
42.7.3 Wellenlänge, Frequenz und Licht- geschwindigkeit	S.283
42.7.4 Lichtabsorption und -emission	S.284

43. Optik

43.1 Welle-Teilchen-Dualismus ...	S.286
43.2 Strahlenoptik	S.286
43.3 Wellenoptik	S.291
43.4 Optische Geräte	S.292
43.5 Funktionsweise des Auges ..	S.292



Schön, dich kennenzulernen!

Wir von **MedPrep** träumen deinen Traum, eines Tages Mediziner zu sein, mit dir - deshalb optimieren wir gemeinsam deine Leistung beim MedAT und im Medizin-studium, 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 Skripten und Fragenkatalogen, sondern verstehen es auch auf ganz individuelle Lernbedürfnisse einzugehen.

In diesem Lernskript findest du alle relevanten Infos für den **MedAT BMS** - knapp erklärt, aber trotzdem verständlich und einprägsam ohne viel Schnick-Schnack. Wir wünschen dir viel Spaß beim Lernen!

Website: www.med-prep.de

Instagram: [@_med_prep](https://www.instagram.com/_med_prep)



Herzliche Grüße aus München
Ramona und Massimo Reinhart
Anthea Kutz

Lernfortschrittsbogen



Abschnitt 1: Biologie

abgeschlossen am _____

Abschnitt 2: Chemie

abgeschlossen am _____

Abschnitt 3: Mathematik

abgeschlossen am _____

Abschnitt 4 Physik

abgeschlossen am _____



MedPrep Medizin

@medprep_medin
2290 Abonnenten • 163 Videos



2290 Abonnenten • 163 Videos
@medprep_medin

medprep medizin

Nutze zum Lernen **über 150 kostenlose Videos** auf Ramonas YouTube-Kanal **@medprep_medin**

Die Entstehung des Lebens

1.1 Chemische Evolution	S.14
1.2 Biologische Evolution	S.15
1.3 Die menschliche Zelle	S.17

Fangen wir ganz am Anfang an. Bevor wir über Zellen, Zellverbände oder gar über den Menschen sprechen, müssen wir zunächst einmal klären: **Wie ist das Leben auf der Erde überhaupt entstanden?** Eine Frage, die nicht abschließend geklärt werden kann - allerdings haben wir mittlerweile einige logische und vor allem belegbare Theorien.

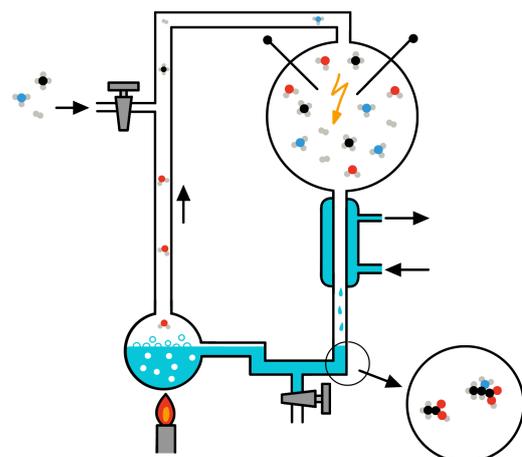
1.1. Chemische Evolution

Am Anfang stand die chemische Evolution. Denn zu Beginn, also **vor ca. 4,6 Milliarden Jahren**, war die Erde wohl nichts anderes als ein glutbedeckter Planet ohne Atmosphäre - eine recht ungünstige Umgebung für Leben. Als die Erde abkühlte und sich die Erdkruste bildete, begannen aus dem Erdinneren Gase zu entweichen. Diese Gase waren vermutlich **Methan** (CH_4), **Ammoniak** (NH_3), **Kohlenstoffmonoxid** (CO), **Kohlenstoffdioxid** (CO_2), **Wasserstoff** (H_2), **Wasser** (H_2O), **Stickstoff** (N_2) und **Wasserstoffsulfid** (H_2S). Diese Gase bildeten die Grundlage allen Lebens. Aber wie konnten aus diesen „simplen“ Verbindungen so komplexe Moleküle wie die DNS oder Proteine entstehen?

Man geht davon aus, dass die relativ hohe Temperatur auf der Erdoberfläche mit der Zeit auf **unter 100 °C** abkühlte, sodass sich Wasser auf der Erdoberfläche sammeln und wieder verdampfen konnte. Die Hitze und die Wolkenbildung wiederum sorgten für Blitze und heftige Regengüsse.

Diese Bedingungen simulierten **Stanley Miller** (und Harold Urey) in ihrem bekannten und nach ihnen benannten Experiment.

In einen Glaskolben wurde Wasser eingefüllt. Dieser Kolben war mit einem weiteren Rundkolben, unserer **„Uratmosphäre“**, verbunden. Er war mit Methan, Ammoniak und Wasserstoff befüllt. Das Wasser im ersten Glaskolben wurde bis zum Sieden erhitzt und stieg als Wasserdampf in die „Uratmosphäre“ auf. Dort wurden mittels Elektroden, die durch sehr hohe Spannung elektrische Funken produzieren, **Gewitterblitze** simuliert. Das Gasgemisch wurde dann in einen Kühler geleitet, in dem der Dampf wieder zu Wasser kondensierte. Die Tröpfchen (entspricht dem niederfallenden Regen) sammelten sich in einem U-Rohr und schlussendlich wieder in unserem ersten Glaskolben. Wir sprechen nun von einer **„Ursuppe“**. Und tatsächlich: Aus einfachen, anorganischen Verbindungen entstanden in nur einer Woche **mehr als 20 verschiedene organische Verbindungen**. Darunter konnten die Forscher **Essigsäure, Milchsäure und sogar Aminosäuren** finden. In weiteren Versuchsansätzen, in denen z.B. die Energiequelle gegen UV-Strahlung o.ä. ausgetauscht wurde, konnten auch Zucker wie Desoxyribose oder Ribose, Adenosintriphosphat (ATP) oder auch Purin- und Pyrimidinbasen, also **DIE Bausteine des Lebens**, nachgewiesen werden.



Doch dies war nur der Anfang: nachdem die Moleküle der Uratmosphäre zu **komplexeren Molekülen** (wie zum Beispiel Methanal, Ethanal, Cyanwasserstoff) und **Monomeren** (Zucker, Aminosäuren oder Nukleotiden) reagierten, gingen diese nun wieder untereinander Reaktionen ein: es entstanden **Nukleinsäuren, Polysaccharide und Proteine**. **Bis zum Leben musste aber noch so einiges passieren**. Die Moleküle mussten sich zu abgeschlossenen, jedoch semipermeablen (also halbdurchlässigen) Reaktionsräumen zusammenlagern, außerdem mussten Proteine durch zufällige Veränderungen enzymatische Aufgaben übernehmen. Eine der wichtigsten Aufgaben war hierbei die **Reproduktion von RNS oder DNS**.



MedPrep Wissen

Kennst du den Unterschied zwischen RNS und RNA?

Es gibt keinen! Es handelt sich hierbei einmal um den deutschen Begriff „Ribonukleinsäure“ und einmal um den englischen „ribonucleic acid“. Das Gleiche gilt übrigens auch für DNS (also Desoxyribonukleinsäure) und DNA (desoxyribonucleic acid).

Als diese Grundlagen entstanden waren, konnten sich erste zellähnliche Strukturen und schließlich auch **Einzeller** (meist als Prokaryoten oder Prokaryonten bezeichnet) bilden. Was für ein gewaltiger Schritt! Dieser dauerte aber vermutlich auch gute **1,1 Milliarden Jahre**, denn die ältesten Spuren von Leben fand man in Form fossiler Prokaryoten in ca. 3,5 Milliarden alten Stromatolithen (Sedimentgesteinen).

Ich habe zu Beginn allerdings von Theorien gesprochen und so will ich noch kurz eine weitere ansprechen. **Einige Forscher vermuten, dass Leben in der Tiefsee, nämlich in der Nähe vulkanischer Quellen, entstanden sein könnte**. Die Eisenverbindungen, die guten Reaktionsbedingungen, das wässrige Milieu sowie die Existenz von bestimmten Bakterien an diesen Orten stützen diese Hypothese.

1.2. Biologische Evolution

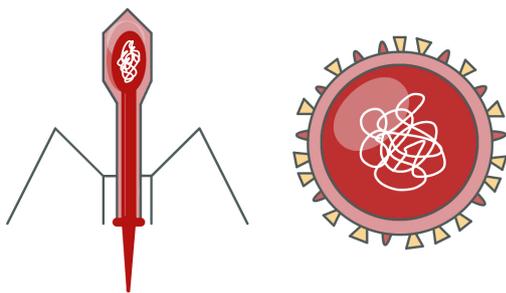
Wie genau nun diese ersten Zellen (auch **Urzellen** oder **Protobionten** genannt) entstanden sind, ist bis heute nicht belegt. Die Grundlagen kennen wir nun aber: **semi-permeable, geschlossene Systeme, RNS oder DNS als Informationsträger und enzymatisch wirkende Proteine, die die RNS bzw. DNS replizieren können**. Die ersten nachgewiesenen Lebewesen auf der Erde waren vermutlich Prokaryoten, die den heute lebenden **Bakterien und Cyanobakterien (Blaualgen)** ähnlich sind. Diese weisen einen einfachen Bau auf. Sie haben eine halbdurchlässige Membran, die sie von der Außenwelt abgegrenzt und gleichzeitig Stoffaustausch ermöglicht, und einen ringförmigen DNS-Doppelstrang als Informationsträger.



MedPrep Wissen

Sind Viren Lebewesen? Eine Frage, die tatsächlich gar nicht so leicht zu beantworten ist! Früher und auch heute noch wurde bzw. wird gesagt, Viren wären keine Lebewesen, da sie sich nicht selbst vermehren können und keinen eigenen Energiestoffwechsel haben.

Außerdem sind sie oft nur von Eiweißhüllen statt Membranen umgeben. Als Informationsträger enthalten sie oft „nur“ RNS, was lange als nicht ausreichend für Lebewesen angesehen wurde. Mittlerweile wird dieser Standpunkt aufgrund von Riesenviren aufgeweicht und es stellt sich sogar die Frage, ob sie noch vor den Prokaryoten existierten. Warten wir also ab, was bei den neuen Forschungen herauskommt.



Zwei Virentypen

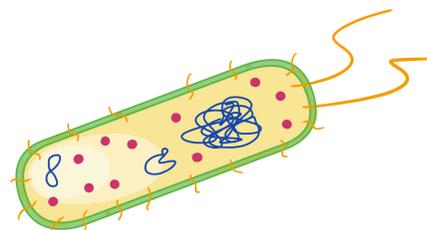
Einzellige, **ca. 0,3-2,5 µm kleine Prokaryoten** bevölkern nun also die Erde. Darunter sind **heterotrophe** Prokaryoten, die ihre Energie **anaerob** (ohne Sauerstoff) durch den Abbau organischer Substanzen erhalten. Einige Prokaryoten entwickelten die Fähigkeit, aus anorganischen Stoffen mit Hilfe von Licht energiereiche, organische Stoffe herzustellen - sie waren daher **fotoautotroph** (sie konnten sich mit Hilfe von Licht selbst ernähren).

Als „Abfallprodukt“ bildete sich dank dieser Organismen **Sauerstoff, der sich mit der Zeit in der Atmosphäre anreicherte**. So konnte sich die Atmung, also der **aerobe (oxidative) Abbau** entwickeln. Damit waren alle wichtigen Energiestoffwechselwege bereit. Wie kam es nun also zu Vielzellern wie uns?

Um diesen Schritt zu schaffen, mussten **vor ca. 1,8 Milliarden Jahren** erst einmal Eukaryoten entstehen.

Das Besondere an **Eukaryoten**?

Sie besitzen **Mitochondrien (bekannt als Kraftwerke der Zellen)**, um Zellatmung zu betreiben, einen **Zellkern**, um die DNS zu schützen, und zumindest bei autotrophen (selbsternährenden) Eukaryoten auch **Chloroplasten**, um Photosynthese zu betreiben. Besonders die Organelle Mitochondrium und Chloroplast sind hierbei interessant. Laut der **Endosymbionten-Theorie** endozytierten (das ist das Aufnehmen von zellfremdem Material) größere Prokaryoten kleinere aerob lebende Prokaryoten. Diese wurden **nicht verdaut**, sondern blieben funktionsfähig und stellten ihren Stoffwechsel der „Wirtszelle“ zur Verfügung. Sie lebten also glücklich und zufrieden in einer **symbiotischen Beziehung**. Aus diesen aeroben Bakterien **entstanden vermutlich die Mitochondrien**, die die Zellatmung als eine der effektivsten Arten der Energiegewinnung betreiben können. Chloroplasten hingegen entstanden vermutlich aus den **fotoautotrophen Prokaryoten**, die Fotosynthese betreiben können und dabei Sauerstoff produzieren.



Prokaryotische Zelle