

## **Stoff für die Maturitätsprüfung in Chemie – Schwerpunktfach**

### **An der Prüfung stehen zur Verfügung:**

Periodensystem, Säure/Base-Reihe, Redox-Reihe, Taschenrechner (mitzubringen), Namenliste Komplexe (Liganden und Zentralionen). Nur schriftliche Prüfung: 1 selbstverfasstes A4-Blatt beidseitig selbst von Hand beschrieben, keine Kopien (mitzubringen). Dieses Blatt soll auch sämtliche benötigte Formeln, Konstanten usw. enthalten.

### **Stofflehre**

1. Von folgenden Stoffen müssen sie die chemische Formel kennen (Lewis-Formel ableiten):  
Ammoniak, Aceton, Methanol, Ethanol, Benzol, Toluol, Styrol, Acetaldehyd, Ozon, Glycerin, Kalk

### **Moleküle / Salze / Metalle**

2. Zeichnen von Strich- (Lewis-) und Strukturformeln (Keil-Strich-Formeln: räumliche Gestalt) von einfachen Molekülen sowie von mehratomigen Ionen; räumliche Gestalt begründen
3. korrekte chemische Reaktionsgleichungen formulieren; dazu ist Ihnen bekannt, welche Elementarstoffe als zweiatomige Moleküle vorliegen (Merkregel:  $\text{HNOFCIBrI} \rightarrow \text{H}_2, \text{N}_2, \dots$ )
4. Partialladungen bei polaren Bindungen einzeichnen, Dipole erkennen
5. Zwischenmolekulare Kräfte (permanente und temporäre Dipole, H-Brücken) erkennen
6. H-Brücken korrekt einzeichnen
7. Unterscheidung zwischen Molekülen und Salzen: Sie können anhand der Formel erkennen, zu welcher Gruppe der betreffende Stoff gehört
8. Ionen in gegebenen Salzen (Namen oder Formel) erkennen, Salzformeln (Verhältnisformel) bilden, Salze benennen (Vorsicht: dazu gehören auch alle Molekülionen! (=mehratomige Ionen). Übersicht auf [www.c3d.ch](http://www.c3d.ch))

### **Berechnungen**

9. Berechnung von Stoffmengen und Stoffumsätzen, auch für Gase
10. Konzentration von gelösten Stoffen berechnen; Herstellung von Lösungen bestimmter Konzentrationen beschreiben
11. molare Massen berechnen, die Anzahl Atome resp. Teilchen in einem Stoff ausrechnen
12. Massenumsätze berechnen: bei vorgegebenen Eduktmengen die Masse oder das Volumen der Produkte berechnen und umgekehrt
13. einfache Rechnungen mit der Zustandsgleichung der allgemeinen Gase ( $pV=nRT$ ) durchführen; erklären, weshalb man ein Molvolumen definieren kann
14. Berechnung von Reaktionsenergien; angeben, ob eine Reaktion exotherm oder endotherm verläuft. Als Hilfsmittel kriegen Sie die Tabelle mit den Bindungsenergien

### **Geschwindigkeit chemischer Reaktionen**

15. die Faktoren kennen, welche die Reaktionsgeschwindigkeit und –richtung bestimmen
16. das Konzept der ungleichmässigen Energieverteilung innerhalb eines Stoffes kennen
17. die Entropie und die freie Reaktions-Enthalpie kennen und anwenden können
18. aus einer vorgegebenen Graphik die Reaktionsgeschwindigkeit herauslesen

### **Chemisches Gleichgewicht**

19. Allgemeine Gleichgewichtsreaktionen formulieren und deren Beeinflussung erklären (Prinzip von Le Chatelier) oder Vorschläge zur Beeinflussung eines Ggw machen
20. Die wichtigsten natürlichen und künstlichen Prozesse im Stickstoffkreislauf nennen

## Säure/Base-Reaktionen

21. pH erklären, Protonenübertragungen korrekt formulieren; Gleichgewichtslage bestimmen
22. pH-Änderungen beim Lösen von Salzen erklären
23. Berechnung von pH-Werten starker Säuren und starker Basen
24. wissen wozu  $pK_s$ -Werte dienen und damit umgehen können
25. Berechnung der Konzentrationen der Oxonium- und Hydroxidionen bei gegebenem pH-Wert (Ionenprodukt von Wasser, pH-Skala!)
26. Prinzip der Titration erklären
27. Titrationskurven interpretieren: Äquivalenzpunkte, Pufferbereiche einzeichnen, Start- bzw. End-pH kommentieren
28. Konzentrationsberechnung anhand eines Titrationsergebnisses; theor. Verbrauch von Säure bzw. Base bei bekannter Konzentration (Titration zu Kontrollzwecken)
29. Eigenschaften und Zusammensetzung von Pufferlösungen, Puffer berechnen
30. Wasserhärte: Entstehung, Wasserenthärtung, Möglichkeiten zur Auflösung von Kalk
31. Sie kennen die Formeln folgender Säuren/Basen:  
Chlorwasserstoff, Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Ameisensäure (=Methansäure), Essigsäure (=Ethansäure), Kohlensäure, Natronlauge, Kalilauge, Ammoniak
32. Sie kennen die Formeln folgender Molekülonen (=zusammengesetzte Ionen):  
Hydroxid, Oxonium, Nitrat, Sulfat, Carbonat, Phosphat, Ammonium sowie alle Hydrogen- und Dihydrogen-Ionen

## Redox-Reaktionen

33. Redox-Reaktionen von Säure/Base-Reaktionen unterscheiden
34. Redox-Reaktionen (Oxidation, Reduktion, Teilchen- u. Stoffgleichung) notieren
35. Voraussagen, ob eine Reaktion spontan abläuft oder nicht
36. Alle Oxidationszahlen einer beliebigen Reaktion ermitteln und entscheiden, ob es sich um eine Redox-Reaktion handelt, oder nicht
37. Bei mehreren Möglichkeiten die jeweils günstigste Reaktion erkennen
38. Zu einer Elektrolyse die Reaktionen an den Elektroden formulieren, eine Skizze erstellen und erklären, was geschieht (z.B.: Was ist die treibende Kraft?)
39. Erklären wozu die Standard-Wasserstoff-Elektrode dient (ohne deren Aufbau).
40. Wichtige Redox-Verfahren wie Thermitreaktion, elektrolytische Raffination von Kupfer und Verkupferung, sowie die Schmelzfluss-Elektrolyse erläutern
41. Erklären, wieso Aluminium als Gebrauchsmetall so bedeutend ist.
42. Das Grundprinzip eines galvanischen Elementes kennen, erklären und skizzieren können
43. Mittels der elektrochemischen Spannungsreihe voraussagen, was für eine Spannung bei einem galvanischen Element fließen muss
44. Anhand von vorgegebenen Redoxpaaren (z.B.  $Zn | Zn^{2+} || Cu^{2+} | Cu$ ) das Grundprinzip der elektrochemischen Stromerzeugung (Batterien) erklären und entsprechende Versuchsaufbauten skizzieren. Zur Skizze gehören Reaktionsgleichungen, sowie die Beschriftung aller beteiligten Stoffe, Plus- und Minus-Pol, sowie die Elektronen- und Ionenflüsse.
45. Funktionsweise von Sprengstoffen kennen, einen Sprengst. mit Name u. Formel kennen.
46. Aufbau und Funktionsweise von Primärbatterien und Akkus kennen und je an einem wichtigen Beispiel erklären können
47. Funktionsweise einer Brennstoffzelle kennen (ohne den genauen Aufbau)
48. verschiedene Arten von Korrosion sowie dem Korrosionsschutz vergleichen und angeben, welche chemischen Reaktionen (genaue Reaktionsgleichungen) dabei ablaufen
49. anhand eines konkreten Beispiels erklären können, weshalb man vermeiden muss, dass verschiedene Metalle an einem Werkstück in direkten Kontakt kommen
50. den Hochofenprozess begründen und erklären

## **Kohlenwasserstoffe**

51. Vielfalt organischer Verbindungen und die Bedeutung der funktionellen Gruppen als reaktive Zentren erklären
52. Folgende Stoffklassen und deren funktionelle Gruppen kennen: Alkohol, Amin, Amid, Ether, Ester, Keton, Aldehyd, Carbonsäure, Alken, Alkin
53. 3 Modifikationen von Kohlenstoff, deren Struktur, Aussehen und einige Eigenschaften kennen
54. Zeichnen von Lewis-, Keil-/Strich-, Skelettformeln einfacher Moleküle; Isomere unterscheiden
55. Kohlenwasserstoffe: gesättigte, ungesättigte, cyclische, aromatische KW unterscheiden
56. Erdölraffinerie (fraktionierte Destillation, Reformieren, Raffinieren, Entschwefeln, Cracken): Sie können den Weg eines gegebenen Moleküls durch die Erdölraffination beschreiben
57. Aufbau und Eigenschaften von Methan; Bildung von Methan/Biogas (wo, wie, Problematik)
58. In Worten erklären, worum es sich bei Methanhydrat handelt, Problematik diskutieren
59. Definition der Oktanzahl, Erklärung des Klopfens; Massnahmen zur Erhöhung der Oktanzahl
60. Wissen, was ein Radikal ist, wie es reagiert und welche Reaktionsarten darauf basieren.
61. Gesättigte und ungesättigte, verzweigte Kohlenwasserstoffmoleküle bis zur Hauptkettenlänge eines Decans benennen. Die Moleküle können auch halogeniert (=ein Halogen-Atom enthaltend) sein. Ebenfalls dazu gehört die richtige E-/Z-Benennung bei Doppelbindungen.
62. Erklären, warum Brom nicht mit Benzol reagiert, indem Sie auf die besonderen Eigenschaften des Benzols eingehen und dies mit einem Energiediagramm belegen.
63. Aromatische Stoffe als solche erkennen und begründen wann ein Stoff aromatisch ist.

## **Kunststoffe**

64. Schrittweiser Mechanismus der Polymerisation (Ethen und verwandte Monomere); Monomereinheiten in Polymeren erkennen; Umweltverträglichkeit beim Verbrennen bewerten
65. Polykondensation für Polyamid, Polyester formulieren; Monomereinheiten in Polykondensaten (inkl. Peptiden) erkennen
66. Rissfestigkeit von Nylon in Worten und Formeln erklären und mit anderen Fasern vergleichen
67. Aufbau und Struktur von Gummi kennen und wissen wie man seine Eigenschaften beeinflusst
68. wissen, wie Nylon-Fäden industriell hergestellt werden
69. Gewinnung von Natur-Seide in einigen Sätzen erklären
70. Veresterung von Alkoholen mit Carbonsäuren (=Ester, bei Bildung von langen Ketten: Polyester); Reaktivität der Carbonsäure anhand des Aufbaus begründen
71. bei den Edukten einer Verknüpfungsreaktion einen Mechanismus von Elektronenpaarumlagerungen zur Verknüpfung postulieren
72. Verbindungen erkennen, die zur Bildung von hochmolekularen Stoffen benutzt werden können und die entsprechenden Reaktionen formulieren
73. den Aufbau von Spinnenseide verstehen und das „intelligente“ Verhalten erklären

## **Orbitalmodell**

74. den Wellen-Teilchen-Dualismus erklären und die Konsequenzen daraus erläutern
75. Grund- und Oberschwingungen erklären
76. den Schritt vom ein- über das zwei- zum dreidimensionalen Schwingungssystem erklären
77. die Elektronenkonfiguration eines beliebigen Elements herleiten
78. den Aufbau des PSE und seine Unregelmässigkeiten erklären
79. die Zusammenhänge zwischen der Hauptquantenzahl  $n$ , der Energie, des Schwingungszustandes und den Knotenebenen erklären
80. erklären, was Orbitale darstellen und wozu man sie verwendet.
81. die Linearkombination von Atomorbitalen (AO's) zu Molekülorbitalen (MO's) grob erklären
82. die Notwendigkeit von Hybridisierungen begründen
83. den Unterschied von Doppel- und Dreifachbindungen im Gegensatz zu Einfachbd. erklären
84. Hybridisierungen auf dem Energieniveau-Schema durchführen
85. für beliebige Moleküle die Bindungstypen und Hybridisierungen angeben, zeichnen, sowie deren Geometrie ermitteln

## **Fette**

86. den Aufbau und die Verseifung von Fetten erklären
87. Aufbau, Funktion, Benennung und 3 physiologische Funktionen von Fettsäuren kennen
88. erklären, weshalb gewisse Fettsäuren „essentiell“ sind und wozu man Fette „härtet“
89. Bedeutung, Funktion und die Tricks des Körpers bei der Biosynthese von Fettsäuren erklären
90. die Trans-Fett-Problematik erläutern

## **Tenside**

91. mit Hilfe einer Skizze erklären, wie Seifen funktionieren
92. erklären, warum Tensid-Lösungen einen Lichtstrahl nicht ungehindert durchlassen
93. anhand eines vorgegebenen (nicht beschrifteten) Schemas den Waschvorgang erklären
94. mindestens sechs Inhaltsstoffe eines modernen Waschmittels nennen
95. ihren Eltern erklären, warum es bei hartem Wasser mehr Waschmittel braucht und wie man das vermeiden kann
96. drei Nachteile von Seife aufzählen und besprechen wie diese bei künstlichen Tensiden vermieden werden können
97. mit einer Skizze zwei Typen von Emulsionen unterscheiden und je ein Beispiel nennen
98. erklären, weshalb zur Mayonnaise-Herstellung Eigelb nötig ist

## **Organische Verbindungsklassen**

99. in zwei Sätzen erklären, weshalb Alkohole eigentlich Verwandte des Wassers sind
100. Alkohole benennen, von einer Formel eines beliebigen Alkohols auf seine Struktur schliessen
101. die Giftigkeit und Abbauege von zwei verschiedenen Alkoholen präzise erklären
102. Aufbau und Hauptmerkmale der Verbindungsklassen der Alkohole, Ether, Carbonsäuren, Amine und Ketone kennen und Vertreter davon gemäss offizieller Nomenklatur benennen
103. die physiologischen Wirkungen von Ethanol in vier bis fünf Sätzen zusammenfassen
104. mindestens drei Faktoren angeben, die als Verursacher des Katers angesehen werden
105. Besonderheiten des Alkoholabbaus sowie vier bis fünf Einflussfaktoren auf die Alkohol-Wirkung erklären
106. Ethanol-Konzentration im Blut nach Alkoholkonsum berechnen (Formel wird gegeben)
107. Carbonsäuren, Ether, Amine und Ketone aufgrund ihrer Lewis-Formel benennen, je mindestens zwei typische Verhaltensweisen beschreiben und deren speziellen Eigenschaften auf ihre molekulare Struktur zurückzuführen
108. Elektrophile Addition,  $S_N1$  oder  $S_N2$ : Vorgang erkennen und erklären können

## **Enantiomerie**

109. erklären, wie die Enantiomerie zustande kommt und was die Voraussetzungen dafür sind
110. Enantiomere erkennen und aufschreiben können; Racemat-Trennung erklären
111. das Phänomen der optischen Aktivität erklären
112. die chemischen Hintergründe der Contergan-Katastrophe erläutern

## **Komplex-Chemie**

113. den Unterschied zwischen Komplex- und Elektronenpaarbindungen erklären.
114. mit Hilfe des Orbitalmodells die koordinative Bindung begründen
115. den Vorgang des Liganden-Austausches anhand eines Beispiels erklären
116. den Vorteil von mehr- gegenüber einzähnigen Liganden erklären
117. Komplexe benennen, sowie vom Namen auf die Formel schliessen

## **Analytik**

118. die Nachweismethoden für  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{I}_2$ , Proteine, Stärke und für Halogene in Verbindungen kennen; die Reaktionsgleichung müssen Sie nicht wissen
119. den Aufbau und die Funktionsweise eines MS erklären
120. in drei bis vier Sätzen und mit einer Skizze erklären, warum funktionelle Gruppen im Infrarotbereich immer Licht von ähnlicher Wellenlänge absorbieren (d.h. wieso die Absorption von funktionellen Gruppen ziemlich unabhängig vom restlichen Molekül ist)
121. in einigen Sätzen erklären, worauf der NMR-Effekt beruht
122. Mit einer Skizze und in höchstens drei Sätzen erklären, wie ein NMR-Gerät aufgebaut ist
123. wissen, warum man aufgrund der chemischen Verschiebung im NMR Aussagen über die chemische Umgebung eines Atoms machen kann
124. In der Lage sein, die Kopplungen in einem  $^1\text{H}$ -NMR-Spektrum zu erklären
125. die verschiedenen Spektren einer organischen Verbindung richtig interpretieren und daraus die Strukturformel ermitteln

## **Kohlenhydrate / Lebensmittelchemie**

126. mindestens zwei Funktionen erklären, die die Glucose in unserem Körper hat, sowie eine Funktion bei den Pflanzen
127. den Wirkungsmechanismus der Lactose-Intoleranz erklären
128. erklären, weshalb Kohlenhydrate als „Hydrate“ bezeichnet werden.
129. eine Aldose und eine Ketose zeichnen können und den Unterschied erläutern
130. Monosaccharide von der offenkettigen Form in die cyclische oder die Fischer-Projektion überführen
131. auf 6-7 Zeilen erklären woraus Stärke besteht und warum es ein uneinheitliches Produkt ist
132. ohne Fachbegriffe, in vier bis fünf Sätzen erklären, warum Cellulose von Tieren nicht verdaut werden kann, den Wiederkäuern aber trotzdem als Nahrung dient
133. die Teigbildung sowie die Veränderungen von Stärke und Proteinen beim Backen erklären
134. die Hintergründe der Störung sowie die Therapie von Diabetes in drei bis vier Sätzen erklären
135. die Verwendung von Ascorbinsäure im Körper und der Industrie erläutern

## **Toxikologie**

136. die Aufgaben der Toxikologie in wenigen Sätzen umreißen
137. einem Nichtchemiker das Problem der Biotransformation in einfachen Worten, einem Chemiker anhand eines konkreten Beispiels erklären
138. erklären, wie man einen Stoff auf Reizwirkung oder Mutagenizität untersuchen kann
139. in Worten und einer Reaktionsgleichung (mit Bsp.) erklären, wie ein Enzym inhibiert werden kann
140. Herkunft und Toxikologie von Digitalis und Atropin erklären
141. mindestens vier Gifte und ihre Wirkungsweise auf eine cholinerge Synapse angeben
142. zu a.) Ozon b.)  $\text{NO}_2/\text{CO}$  oder c.) Blausäure auf fünf bis sechs Zeilen die Toxikologie aufzeigen
143. Bildung und Problematik von Methämoglobin erklären

## **Aminosäuren**

144. den allgemeinen Aufbau und die Bedeutung der zwitterionischen Eigenschaften von AS, sowie Unterschiede im Verhalten und der Bedeutung der 20 proteinogenen AS erklären
145. „spekulieren“ in welcher Form eine AS bei einem bestimmten pH vorliegt
146. Bedeutung der Chiralität von AS erkennen
147. beliebige AS zu einem Peptid verknüpfen
148. eine mögliche Erklärung dafür liefern, weshalb sich die Natur gerade die  $\alpha$ -AS zum Aufbau von Makromolekülen ausgesucht hat

## **Proteine**

149. Aufbau, Bedeutung, Funktion, Arbeitsweise und Regulation von Enzymen kennen
150. die verschiedenen Ebenen der Proteinfaltung und -struktur beschreiben und die dabei entscheidenden Kräfte kennen
151. Bedeutung und Beeinflussbarkeit (Hemmung, Induktion, Temperatur- und pH-Abhängigkeit der Aktivität, Denaturierung) der dreidimensionalen Struktur eines Proteins kennen
152. mit dem Beispiel von mindestens einem Protein vertraut sein und dessen Funktion kennen
153. die drei klassischen Nachweise für Proteine kennen

## **Biochemie**

154. Erklären, was die Ziele und Aufgaben der Biochemie sind.
155. Biochemische Stoffkreisläufe wie den Zitronensäurezyklus und Biosynthesen wie die von Adrenalin verstehen und erklären können; deren Bedeutung kennen

## **Biotechnologie**

156. dem kleinen Bruder erklären, was Biotechnologie eigentlich ist und wozu sie dient
157. je mindestens vier Vorteile bzw. Probleme der Biotechnologie aufzählen können

## **Organische Synthese**

158. folgende Reaktionstypen erklären können: Radikalische Substitution ( $S_R$ ), Nucleophile Substitution ( $S_N$ ), Elektrophile Substitution ( $S_E$ ), Elektrophile Addition, Elimination
159. die obigen Reaktionsmechanismen verstehen und auf Beispiele anwenden können; neue Beispiele diesen zuordnen können; mögliche Nebenprodukte angeben können
160. die bevorzugten Produkte einer solchen Reaktion anhand der Ausgangsstoffe bestimmen können (und umgekehrt)
161. einfache Syntheserouten erstellen und mit (Zwischen)produkten und/oder Reagenzien ergänzen können
162. Azofarbstoffe erkennen und ihre Retrosynthese bis zu den einfachen Aromaten durchführen
163. die Retrosynthese von aromatischen Aminen, Nitro-Aromaten, halogenierten Aromaten und sulfonierten Aromaten durchführen
164. die Gleichungen für die Herstellung von Azofarbstoffen, aromatischen Aminen, Nitro-Aromaten, halogenierten Aromaten und sulfonierten Aromaten aufschreiben und ausgleichen
165. Ihrer Kollegin erklären, warum Oleum für die Sulfonierung von Aromaten notwendig ist
166. entscheiden wo die nächste Substitution stattfindet, wenn ein Substituent schon auf dem aromatischen Ring ist
167. alle Grenzstrukturen von substituierten Aromaten zeichnen

**Änderungen oder Korrekturen werden unter [www.c3d.ch](http://www.c3d.ch) → Matur publiziert!**