

Fragenkatalog zur VO 770.150 und 770.151 ALLGEMEINE CHEMIE

Barbara Hinterstoisser

Der Fragenkatalog ist als Lernunterstützung gedacht und soll auch dabei helfen sich auf die Prüfungsart vorbereiten zu können. Es handelt sich aber keinesfalls um eine komplette Auflistung allfälliger Prüfungsfragen!

(Anmerkung: Mit einem kursiven „oder“ gekennzeichnete Teile einer Frage weisen darauf hin, dass diese Frage mit etwas anderer Formulierung (dem „oder“-Teil der Frage) bei mehreren Prüfungen gestellt wurde.)

- **Gefahrensymbole:**

1. Wofür steht dieses Gefahrensymbol?



2. a) Wofür steht dieses Gefahrensymbol?



- b) Auf welcher der folgenden Lösungen sollte dieses Gefahrensymbol angebracht werden?

CH₃OH Kochsalzlösung Schwefelsäure

3. Wofür steht dieses Gefahrensymbol?



Nennen Sie ein Beispiel für eine Substanz der dieses Gefahrensymbol zuzuordnen ist.

4. Wofür steht dieses Gefahrengutkennzeichen? Geben Sie ein Beispiel für eine Substanz für die dieses Zeichen zutrifft.



oder



5. Welches Gefahrengutkennzeichen kennzeichnet leichtentzündliche Substanzen? Fertigen Sie eine Skizze an. Nennen Sie ein Beispiel für solch eine Substanz.

Kapitel LUFT:

- **Atmosphäre:**

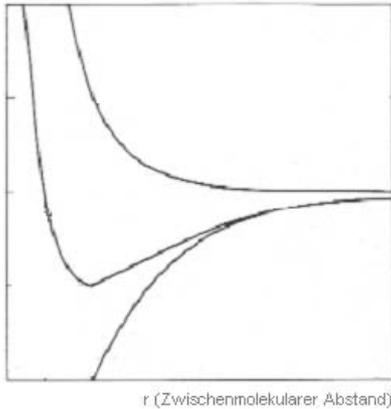
6. Welche Bedingungen muss ein Stoff erfüllen um Bestandteil der Luft sein zu können? Welches sind die vier Hauptbestandteile der Luft?

➤ Ideale und reale Gase:

7. Was unterscheidet ein reales von einem idealen Gas? Erläutern Sie dies und erklären Sie wie die ideale Gasgleichung korrigiert werden muss um das Verhalten eines realen Gases beschreiben zu können.

8. Formulieren Sie die Van der Waals Gleichung für Gase. Erklären Sie kurz die Unterschiede zur idealen Gasgleichung.

9. Erläutern und beschriften Sie das Diagramm zum Lennard-Jones Potential. Welche Aussage kann man anhand dieses Diagramms treffen?



• **Stickstoff:**

10. a) In welchen Erscheinungsformen finden Sie Stickstoff in unserem Lebensraum (Luft, Boden, Wasser, lebende Organismen)?
b) N_2 löst sich gut/schlecht (nicht Zutreffendes streichen) in Wasser. Begründen Sie Ihre Antwort.
11. Wo kommt N_2 vor? Wieso ist es relativ reaktionsträge? In welcher Form können Pflanzen Stickstoff aufnehmen?
12. Was sind Aminosäuren? Welche Biopolymere werden aus ihnen aufgebaut?

➤ Periodensystem der Elemente (PSE):

13. Welche Elemente des Periodensystems werden Sie überwiegend in Pflanzen finden? Erklären Sie Ihre Antwort.
14. a) Welche Elemente des Periodensystems werden Sie überwiegend in Braunkohle finden und warum?
b) Was entsteht bei der Verbrennung von Braunkohle?
15. Welche Elemente des Periodensystems werden Sie überwiegend in Erdöl finden? Erklären Sie Ihre Antwort.
16. Was versteht man unter einem Metall? Geben sie mindestens drei Beispiele (Name und chemisches Symbol) an. Welche Eigenschaften charakterisieren Metalle? In welchem Bereich des Periodensystems finden sie die Metalle? Wie nennt man Substanzen, die durch Verbindung von Metallen und Nichtmetallen entstehen?
17. Wie nennt man Substanzen, die durch Verbindung von Metallen und Nichtmetallen entstehen? Welche Eigenschaften haben diese Stoffe? Geben sie mindestens drei Beispiele (inkl. chemischer Formel) an. In welchem Teil des Periodensystems findet man die Nichtmetalle?

➤ Orbital-Modell:

18. a) Was versteht man unter einem "Orbital"?
b) Formulieren Sie die Elektronenkonfiguration für Phosphor. Erläutern Sie diese.
c) Hat Phosphor eine höhere oder niedrigere Elektronegativität als Kalzium *oder* Magnesium (Begründung)?
d) Geben Sie ein Beispiel (Formel) für eine in der Natur vorkommende Phosphorverbindung.

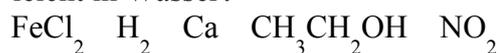
19. a) Was versteht man unter der "Hauptquantenzahl"?
 b) Formulieren Sie die Elektronenkonfiguration für Schwefel. Erläutern Sie diese.
 c) Hat Schwefel eine höhere oder niedrigere Elektronegativität als Kalium *oder* Natrium (Begründung)?
 d) Geben Sie ein Beispiel (Formel) für eine in der Natur vorkommenden Schwefelverbindung.
20. Formulieren Sie die Besetzungsregeln für Atom-Orbitale! Wenden Sie diese für die Besetzung der Orbitale (schematische Darstellung) des Kohlenstoffatoms *oder* Stickstoffatoms an.

➤ Chemische Bindung:

21. a) Charakterisieren Sie die Atombindung.
 b) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle:

Substanz	Name	Überwiegender Bindungscharakter	Aggregatzustand bei Raumtemp. und Normaldruck (1 atm)	Löslich oder schlechtlöslich in Wasser?
CuCl ₂				
N ₂				
MgSO ₄				
CH ₃ OH				
H ₂ S				
CaCO ₃				
C ₆ H ₁₂				
FeS				
O ₂				
He				

- c) Welche der nachstehenden Substanzen haben überwiegend Atombindungscharakter? Benennen Sie die angeführten Substanzen, und geben Sie deren Aggregatzustand bei Raumtemperatur und Normaldruck (1 atm) an. Welche dieser Substanzen lösen sich leicht in Wasser?



22. Charakterisieren Sie die Atombindung und geben Sie mindestens drei Beispiele für Verbindungen mit überwiegendem Atombindungscharakter an.
23. Charakterisieren Sie die kovalente Bindung und geben Sie mindestens drei Beispiele für Verbindungen mit überwiegendem kovalentem Charakter an. Wie wird diese Art der Bindung noch genannt?
24. a) Welche Eigenschaften hat eine Atombindung. Wie kommt sie zustande?
 b) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle:

	Name der Substanz	Bindungscharakter	In Wasser löslich ?
KCl			
N ₂			
CaSO ₄			
CH ₄			

25. a) Charakterisieren Sie die Atombindung.
 b) Welcher Bindungstyp ist in den nachfolgenden Substanzen jeweils vorherrschend?
 PbCl₂ N₂ MgSO₄ CH₃CH₂COOH NO₂
 c) Benennen Sie die unter b) angeführten Substanzen.
26. a) Charakterisieren Sie die Ionenbindung.
 b) Welcher Bindungstyp ist in den nachfolgenden Substanzen jeweils vorherrschend?
 FeCl₂ H₂ CaSO₄ CH₃CH₂OH H₂S *oder*
 KBr O₂ He CaSO₄ CH₃CH₂OH H₂S *oder*
 KCl N₂ BaSO₄ H₂S *oder*
 NaCl O₂ MgSO₄ H₂O *oder*
 KCl O₂ MgSO₄ CH₃OH H₂S
 c) Benennen Sie die unter b) angeführten Substanzen.

27. a) Charakterisieren Sie die Ionenbindung.
 b) Vervollständigen Sie die untenstehende Tabelle:

Substanz	Name	Überwiegender Bindungscharakter	Aggregatzustand bei Raumtemp. und Normaldruck (1 atm)	Gut/schlecht/sehr schlecht in Wasser löslich?
FeCl_2				
H_2				
CaSO_4				
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$				
H_2S				
MgCO_3				
C_6H_{12}				
PbS				
Al_2O_3				
Ne				
C_6H_6				

28. Charakterisieren Sie die Ionenbindung und geben Sie mindestens drei Beispiele für Verbindungen mit überwiegendem Ionenbindungscharakter an.
29. a) Charakterisieren Sie die Ionenbindung.
 b) Welche der nachstehenden Substanzen hat überwiegend Ionenbindungscharakter?
 FeCl_2 H_2 CaSO_4 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ H_2S
- c) Benennen Sie die angeführten Substanzen, und geben Sie deren Aggregatzustand bei Raumtemperatur und Normaldruck (1 atm) an.
 d) Welche dieser Substanzen löst sich leicht in Wasser?

30. a) Welche Eigenschaften hat eine Ionenbindung. Wie kommt sie zustande?
 b) Vervollständigen Sie die nachstehende Tabelle:

	Name der Substanz	Bindungscharakter	In Wasser löslich ?
NaCl			
O ₂			
MgSO ₄			
H ₂ S			

31. a) Charakterisieren Sie die Ionenbindung.
 b) ergänzen Sie folgende Tabelle:

Formel	Name der Substanz	Bindungstyp
KBr		
	molekularer Sauerstoff	
	Helium	
	Kalziumsulfat	
	Ethanol	
H ₂ S		

• **Sauerstoff:**

➤ Oxidation – Reduktion (Redox-Reaktionen):

32. Was versteht man unter Oxidation? Erläutern Sie dies an Hand eines Beispiels (inkl. Reaktionsgleichung).
33. Wie entstehen Oxide? Erläutern Sie dies mittels Reaktionsgleichungen. Geben Sie Beispiele für drei anorganische und drei organische Oxide an.
34. Formulieren Sie die Redoxgleichung für die Oxidation von Kupfer mit Sauerstoff und geben Sie die Oxidationszahlen der Reaktionspartner an.
35. Sauerstoff wirkt oftmals als Oxidationsmittel. Was ist ein Oxidationsmittel? Erklären Sie dies an Hand der Reaktion von Eisensulfid mit Sauerstoff (unter Hitzeeinwirkung). Um welche Art von Reaktion handelt sich?
36. Sauerstoff wirkt oftmals als Oxidationsmittel. Erklären Sie dies an Hand der Reaktion von Kupfer mit Sauerstoff unter erhöhter Temperatur.
37. Formulieren Sie die Redoxgleichung für die Reduktion von Kupferoxid mit Wasserstoff und geben Sie die Oxidationszahlen der Reaktionspartner an.

38. Wasserstoff wirkt oftmals als Reduktionsmittel. Erklären Sie dies an Hand der Reaktion von Kupferoxid mit Wasserstoff unter erhöhter Temperatur.
39. Wasserstoff wird oft als Reduktionsmittel eingesetzt.
- Was ist ein Reduktionsmittel? Erklären Sie dies an Hand der Reaktion von Kupferoxid mit Wasserstoff.
 - Um welche Art von Reaktion handelt sich?
40. Erläutern sie die Photosynthese (Reaktionsgleichung UND Reaktionsschema!):
- Welche Art von Reaktion ist die Photosynthese chemisch gesehen?
 - Welches sind die Ausgangssubstanzen, was die Endprodukte?
 - Geben Sie die schematische Darstellung der Photosynthese wieder.
 - In welchem Teil der Zelle läuft die Photosynthese ab?
41. Um welche Art von Reaktion handelt es sich bei den folgenden Beispielen? Benennen Sie Ausgangs- und Endstoffe!
- a) $S + O_2 \rightarrow SO_2$ b) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2 H_2O$ c) $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 H_2O + 6 CO_2$

➤ Partialdruck:

42. Was versteht man unter dem Partialdruck eines Gases? Erläutern sie dies am Beispiel des Sauerstoffes *oder* Stickstoffes in der Luft.

➤ Ozon:

43. Welche Substanzen beeinträchtigen den natürlichen, stratosphärischen Ozonkreislauf? Argumentieren Sie mit Hilfe chemischer Reaktionsgleichungen.
44. Wie könnte die Entstehung von stratosphärischem Ozon vermieden werden? Begründen Sie Ihre Überlegungen.
45. Welche Substanzen beeinträchtigen die natürliche Ozonschicht? Erklären Sie „Ozonproblematik“ und untermauern Sie Ihre Argumente mit Hilfe chemischer Reaktionsgleichungen.
46. Wie entsteht bodennahes Ozon? Wie kann die Entstehung von bodennahem Ozon vermieden werden?

➤ Energie und Enthalpie:

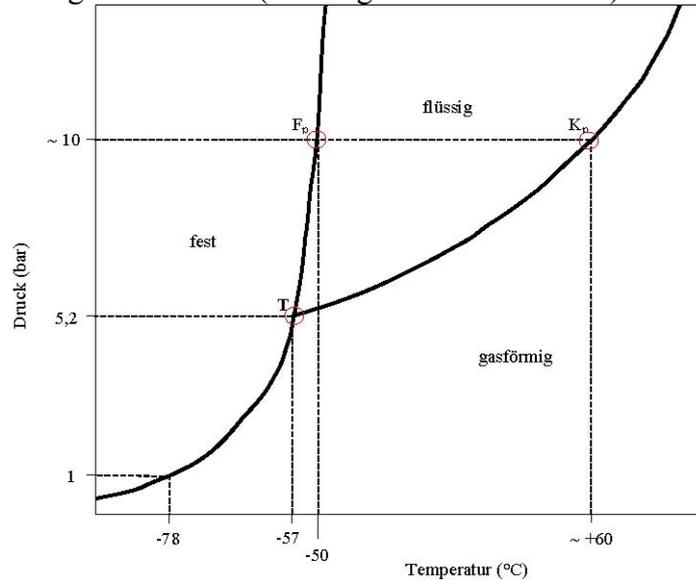
47. Was versteht man unter Reaktionsenthalpie?

• **Sauerstoffverbindungen in der Luft:**

➤ Kohlendioxid:

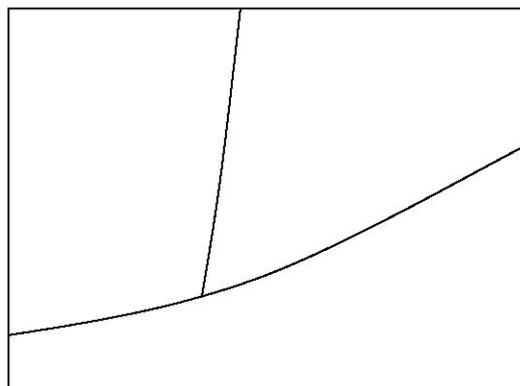
48. Wo kommt CO₂ vor? Wie entsteht es? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für ein Beispiel der Entstehung.
49. Kohlendioxid ist gut / schlecht wasserlöslich (nicht Zutreffendes streichen). Erhält man bei Lösung in Wasser eine Säure oder eine Base? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung dafür.
50. a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Kohlendioxid und Wasser.
b) Um welche Art von Reaktion handelt sich dabei?
51. Welche Eigenschaften hat Kohlendioxid? Welches Verhalten zeigt es mit Wasser? Formulieren Sie die zugehörigen Reaktionsgleichungen.
52. a) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die vollständige Verbrennung von reinstem Benzin.
b) Welche anderen Reaktionsprodukte erwarten Sie bei einer unvollständigen Verbrennung?
c) In einem handelsüblichen Motor wird der Treibstoff vollständig/unvollständig verbrannt (falsches durchstreichen).

53. Was entsteht, wenn Sie Polyethylen vollständig verbrennen?
54. Erläutern Sie die Atmung (Reaktionsgleichung UND Reaktionsschema!):
- Welche Art von Reaktion ist die Atmung chemisch gesehen?
 - Welches sind die Ausgangssubstanzen, was die Endprodukte?
 - Geben Sie die schematische Darstellung der Atmungskette wieder!
 - In welchem Teil der Zelle läuft die Atmungskette ab?
55. Erläutern Sie das untenstehende Diagramm für Kohlendioxid, inkl. der Punkte T, F_p und K_p. Wenn Sie Kohlendioxid bei einem Druck von 7 bar und einer Temperatur von -40°C oder 9 bar und einer Temperatur von +50°C vorliegen haben, in welchem Aggregatzustand liegt es dann vor (im Diagramm einzeichnen)?

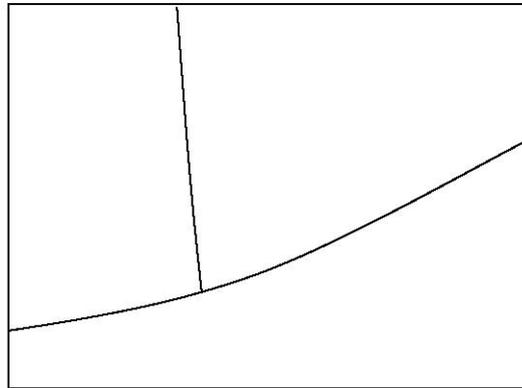


➤ Aggregatzustände, Phasendiagramme:

56. Wie beschreibt man den gasförmigen Aggregatzustand?
57. Was versteht man unter einem Gas? Geben sie mindestens drei Beispiele für Elemente an die bei Normalbedingungen gasförmig vorkommen (Name und chemisches Symbol). Welche Eigenschaften charakterisieren Gase?
58. a.) Was versteht man unter einem Feststoff?
b) Wie nennt man den Phasenübergang von fest nach gasförmig?
59. a) Was versteht man unter einer Flüssigkeit?
b) Wie nennt man den Phasenübergang von gasförmig nach flüssig?
60. Was ist ein Phasendiagramm? Erklären Sie dies an Hand des unten gezeichneten Phasendiagramms von Kohlendioxid (Formel.....) - beschriften Sie dieses vollständig. Wodurch zeichnet sich der "Tripelpunkt" in einem Phasendiagramm aus?



61. Was ist ein Phasendiagramm? Erklären Sie dies an Hand des unten skizzierten Phasendiagramms von Wasser - beschriften Sie dieses vollständig. Wodurch zeichnet sich der "Tripelpunkt" in einem Phasendiagramm aus?



➤ Kohlenmonoxid:

62. a) Bei welchen technischen Prozessen entsteht Kohlenmonoxid? (zwei Beispiele)
b) Welche Umweltproblematik ergibt sich durch Kohlenmonoxid-Emissionen?

➤ Stickstoffoxide:

63. Was entsteht, wenn Stickstoffoxide mit Wasser reagieren? Erhält man Säuren oder Basen? (Reaktionsgleichung formulieren)
64. Was sind Stickstoffoxide? Geben Sie deren Struktur inklusive der Elektronenverteilung an. Wie können sie entstehen (natürliche und anthropogene Quellen angeben)?
65. Wie und wo entstehen Stickstoffoxide in der Natur?
66. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Stickstoffdioxid und Wasser. Um welche Art von Reaktion handelt es sich dabei? Wie können Sie die Reaktion beeinflussen um mehr Endprodukt zu erhalten? Nach welchem Prinzip haben Sie entschieden?
67. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die in Gegenwart von alkalihaltigen Stäuben (z.B. Natriumcarbonat), Wasser und Stickstoffdioxid in der Luft ablaufenden Reaktion. Um welche Art von Reaktion handelt es sich?

➤ Schwefeldioxid:

68. Wie und wo entstehen Schwefeldioxid und Schwefeltrioxid? Wie reagieren ihre wässrigen Lösungen *oder* Was erhält man beim Einleiten dieser Gase in Wasser (Reaktionsgleichung!)?
69. a) Bei welchen technischen Prozessen entsteht Schwefeldioxid (zwei Beispiele)?
b) Welche Umweltproblematik ergibt sich durch Schwefeldioxid-Emissionen?
70. Schwefeldioxid ist hygroskopisch. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung dafür. Erhält man eine Säure oder eine Base?
71. Welche Eigenschaften hat Schwefeldioxid (Formel.....) *oder* Was ist Schwefeldioxid? Welches Verhalten zeigt es mit Wasser (formulieren Sie die zugehörige Reaktionsgleichung)? Erhält man eine Säure oder eine Base?
72. Schwefeldioxid ist gut / schlecht wasserlöslich (nicht Zutreffendes streichen). Erhält man bei Lösung in Wasser eine Säure oder eine Base? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung dafür.

73. a) Welches der nachstehenden Zeichen würden Sie auf eine Flasche mit konzentrierter Schwefelsäure kleben (Begründung)?



- b) Welches Gas muss man in Wasser einleiten um Schwefelsäure zu erhalten?
Formulieren Sie die dazugehörige Reaktionsgleichung. Um welche Art von Reaktion handelt es sich dabei?

• **Edelgase:**

74. a) Was versteht man unter Edelgasen? Geben sie mindestens drei Beispiele (Name und Elementsymbol) an. Welche Eigenschaften charakterisieren Edelgase. Welche Elektronenkonfiguration besitzen sie und welche Konsequenzen bezüglich ihrer Reaktivität ergeben sich daraus?
b) Wo kommen in unserem Lebensraum *oder* in der Natur Edelgase vor?

➤ Radioaktivität:

75. a) Wodurch entsteht radioaktive Strahlung? Welche Arten der radioaktiven Strahlung gibt es und woraus bestehen sie?
b) Mit welchem Gefahrensymbol werden radioaktive Substanzen gekennzeichnet?
76. a) Was versteht man unter radioaktiven Elementen? Welche Eigenschaften sind für diese charakteristisch?
b) Wie kann Radioaktivität festgestellt werden?
77. a) Was sind Isotope?
b) Welche technischen/medizinischen Anwendungen von radioaktiven Isotopen kennen Sie und worauf beruhen diese?

• **Wasserstoff:**

78. a) Ammoniak: Geben Sie die entsprechende Formel an. Erläutern Sie die dreidimensionale Struktur und erklären Sie deren Zustandekommen.
b) Ammoniak löst sich gut/schlecht in Wasser (streichen Sie das Nichtzutreffende, erklären Sie warum Sie sich so entschieden haben, formulieren Sie die etwaige Reaktion von Ammoniak mit Wasser)?

➤ Säure und Basen, pH-Wert, Massenwirkungsgesetz:

79. Was versteht man unter einer Base *oder* Säure?
80. a) Erklären Sie den Begriff "Säure". Nennen Sie drei starke Säuren.
b) Welche der folgenden Salze geben in Wasser gelöst eine "saure, basische oder neutrale" Lösung"? Erklären Sie dies an Hand der Reaktionsgleichung (Salz + Wasser)!

$$\text{KCl} \quad \text{CH}_3\text{COOK} \quad (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \quad \text{oder}$$

$$\text{NaCl} \quad \text{CH}_3\text{COOK} \quad \text{Na}_2\text{CO}_3 \quad (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$$

- c) Benennen Sie diese Salze.

81. Was versteht man unter dem Ionenprodukt des Wassers?
82. Berechnen Sie den pH-Wert einer Salpetersäure (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 0,02 \text{ mol/L}$ *oder* $c = 0,04 \text{ mol/L}$ *oder* $c = 0,1 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_s = 23,44$).

83. a) Was versteht man unter einer Lewis Säure?
 b) Berechnen Sie den pH-Wert einer wässrigen Ammoniaklösung, die eine Konzentration von $c = 0.4 \text{ mol/l}$ oder $c = 0.5 \text{ mol/l}$ aufweist ($K_B = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
 c) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Ammoniak mit Wasser.
84. a) Was versteht man unter einer Lewis Base?
 b) Berechnen Sie den pH-Wert einer wässrigen Essigsäurelösung (Formel), die eine Konzentration von $c = 0.4 \text{ mol/l}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
85. a) Was versteht man unter einer Lewis Base?
 b) Berechnen Sie den pH-Wert einer wässrigen Ammoniaklösung, die eine Konzentration von $c = 0.03 \text{ mol/L}$ oder $c = 0.04 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_B = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
 c) Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von Ammoniak mit Wasser.
86. Berechnen Sie den pH-Wert einer Essigsäure (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 0,3 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,04 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,4 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
87. a) Berechnen Sie den pH-Wert einer Essigsäure (bzw. Ethansäure) (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 0,5 \text{ mol/L}$ oder $c = 1,5 \text{ mol/L}$ oder $c = 2 \text{ mol/L}$ oder $c = 3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
 b) Was versteht man unter Neutralisation?
 c) Wieviele mL einer Natronlauge mit einer Konzentration von $c = 0,01 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,05 \text{ mol/L}$ oder $c = 1 \text{ mol/L}$ benötigen Sie um 1000 mL dieser Essigsäure (bzw. Ethansäure) zu neutralisieren?
88. a) Berechnen Sie den pH-Wert einer Essigsäure (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 0,04 \text{ mol/L}$ oder $c = 2,3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
 b) Was versteht man unter Neutralisation?
 c) Wieviele mL einer Kalilauge mit einer Konzentration von $c = 0,01 \text{ mol/L}$ benötigen Sie um 1000 mL dieser Essigsäure zu neutralisieren?
89. a) Berechnen Sie den pH-Wert einer Ameisensäure (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 0,2 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,3 \text{ mol/L}$ oder $c = 1,5 \text{ mol/L}$ oder $c = 2 \text{ mol/L}$ oder $c = 3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-4}$).
 b) Was versteht man unter Neutralisation?
 c) Wieviele mL einer Natronlauge mit einer Konzentration von $c = 1 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,05 \text{ mol/L}$ benötigen Sie um 100 mL oder 1000 mL dieser Ameisensäure zu neutralisieren?
90. a) Berechnen Sie den pH-Wert einer Propansäure (Formel.....), die eine Konzentration von $c = 3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
 b) Was versteht man unter Neutralisation?
 c) Wieviele mL einer Natronlauge mit einer Konzentration von $c = 0,1 \text{ mol/L}$ benötigen Sie um 1000 mL dieser Säure zu neutralisieren?
91. a) Berechnen Sie den pH-Wert einer Benzoesäure (leitet sich von Benzol ab und ist einprotonig; Formel.....), die eine Konzentration von $c = 3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 6 \cdot 10^{-5}$).
 b) Was versteht man unter Neutralisation?
 c) Wieviel mL Natronlauge mit einer Konzentration von $c = 1 \text{ mol/L}$ benötigen Sie zur Neutralisation von 100ml der oben genannten Benzoesäure?
92. Berechnen Sie den pH-Wert einer Blausäure (Formel.....) oder HCN (Name.....), die eine Konzentration von $c = 0,3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_S = 4 \cdot 10^{-10}$).

93. Berechnen Sie den pH-Wert einer schwachen Säure, die eine Konzentration von $c = 0,3 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_s = 4 \cdot 10^{-10}$) oder $c = 0,5 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_s = 5 \cdot 10^{-10}$).
94. Berechnen Sie den pH-Wert einer Lösung von Schwefelwasserstoff (Formel.....) in Wasser, die eine Konzentration von $c(\text{Schwefelwasserstoff}) = 0,04 \text{ mol/L}$ aufweist ($K_s = 9 \cdot 10^{-8}$).
95. Was versteht man unter "Säurestärke"? Ordnen Sie folgende Säuren nach ihrer Säurestärke und benennen Sie die Säuren:
 CH_3COOH HCl H_2SO_4 H_2CO_3
96. Geben Sie drei Beispiele für Oxosäuren an und reihen Sie diese nach ihrer ungefähren Säurestärke.
97. a) Eine Kalilauge (Formel.....) hat einen pH-Wert von 8. Wie hoch ist die Stoffmengenkonzentration dieser Lauge?
 b) Wie konzentriert müsste eine Ammoniaklösung sein um ebenfalls einen pH-Wert von 8 aufzuweisen ($K_B = 1,8 \cdot 10^{-5}$)?
98. 8g NaOH werden in Wasser gelöst und auf ein Volumen von 2L gebracht. Welche Konzentration (mol/L) besitzt die Lauge und welchen pH-Wert?
 Atommassen: Na 23; O 16; H 1
99. a) Ergänzen und erläutern Sie die folgende Reaktionsgleichung (Benennung der Reaktionspartner, Reaktionstyp, Ausgangsstoffe, Endprodukte):
 $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{BaCl}_2 \rightarrow$ oder $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaCO}_3 \rightarrow$ oder $\text{HCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow$
 b) Formulieren Sie das zugehörige Massenwirkungsgesetz und erklären Sie, wie Sie zu einer höheren Ausbeute an Endprodukt gelangen können.
- Wasserstoffverbindungen in der Luft – Methan; Hybridisierung:
100. a) Zu welcher Substanzklasse gehört Methan?
 b) Bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck liegt Methan flüssig/fest/gasförmig vor (nicht Zutreffendes streichen).
 c) Wo und wie entsteht Methan in der Natur?
101. a) Methan: Geben Sie die entsprechende Formel an. Erläutern Sie die dreidimensionale Struktur und erklären Sie deren Zustandekommen.
 b) Methan löst sich gut/schlecht in Wasser (streichen Sie das Nichtzutreffende, erklären Sie warum Sie sich so entschieden haben).
102. Wann spricht man von Hybridorbitalen? Welche Arten von Hybridorbitalen kennen Sie? Nennen Sie zusätzlich mindestens je eine Substanz als Beispiel.
103. Erklären sie was man unter sp^3 Hybridisierung versteht.
104. Was sind sp^3 -Hybridorbitale? Nennen Sie mindestens drei Verbindungen in denen solche Orbitale vorkommen.
105. Was sind sp^2 -Hybridorbitale? Nennen Sie mindestens drei Verbindungen – und ihre Eigenschaften – in denen solche Orbitale vorkommen.

Kapitel ORGANISCHE CHEMIE:

• Alkane bis Aromaten:

106. Was sind Alkane? In welchem Aggregatzustand kommen sie unter Normalbedingungen vor? Sind sie wasserlöslich (Begründung)?

107. Was sind Alkane allgemein? Nennen Sie mindestens drei Beispiele und erläutern sie deren Aggregatzustand bei Raumtemperatur und Normaldruck (Atmosphärendruck) und deren Löslichkeit in Wasser.
108. Was sind Alkane ? Erläutern Sie die bei diesen Verbindungen vorliegende Hybridisierung. Geben Sie drei Beispiele für Alkane an. Welche Lösungsmittel lösen Alkane (allg. Beschreibung)? In welchem Aggregatzustand liegen langkettige Alkane bei Normalbedingungen ($p = \dots\dots\dots$; $T = \dots\dots\dots$) vor (p und T in der Klammer einsetzen inklusive Einheit!)?
109. Was sind Alkene? Nennen Sie mindestens drei Beispiele und erläutern sie deren Aggregatzustand bei Raumtemperatur und Normaldruck (Atmosphärendruck) und deren Löslichkeit in Wasser.
110. Was sind Alkene? Nennen Sie mindestens drei Beispiele. In welchem Aggregatzustand liegen kurzkettige Alkene (bis 5 C-Atome) unter Normalbedingungen vor? Sind diese in Wasser gut oder schlecht löslich (Begründung)?
111. Was sind Alkene? Erläutern Sie die bei diesen Verbindungen vorliegende Hybridisierung. Geben Sie drei Beispiele für Alkene an. Welche Lösungsmittel lösen Alkene (allg. Beschreibung)? In welchem Aggregatzustand liegen langkettige Alkene bei Normalbedingungen ($p = \dots\dots\dots$; $T = \dots\dots\dots$) vor (p und T in der Klammer einsetzen inklusive Einheit!)?
112. Was sind aromatische Verbindungen (im Sinne der organischen Chemie)? Nennen Sie einen typischen Vertreter. Ist dieser wasserlöslich oder wasserunlöslich (Begründung)?
113. a) Zigarettenrauch enthält unter anderem Benzol. Schreiben Sie die chemische Formel dieser Verbindung auf.
b) Zu welcher Gruppe organischer Verbindungen gehört Benzol? Wodurch wird diese Gruppe charakterisiert?
c) Benzol ist leicht entzündlich. Benzoldämpfe sind beim Einatmen giftig. Benzol ist kanzerogen. Welches Gefahrengutkennzeichen würden Sie zur Kennzeichnung eines Kanisters mit Benzol verwenden (Skizze, Begründung)?
114. Was sind Alkine? In welchem Aggregatzustand liegen sie bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck vor? Sind sie wasserlöslich (Begründung)?
115. Was sind Alkine? Nennen Sie mindestens drei Beispiele. In welchem Aggregatzustand liegen kurzkettige Alkine (bis 5 C-Atome) unter Normalbedingungen vor? Sind diese in Wasser gut oder schlecht löslich?
116. Was sind Alkine ? Erläutern Sie die bei diesen Verbindungen vorliegende Hybridisierung. Geben Sie drei Beispiele für Alkine an. Welche Lösungsmittel lösen Alkine (allg. Beschreibung)? In welchem Aggregatzustand liegen langkettige Alkine bei Normalbedingungen ($p = \dots\dots\dots$; $T = \dots\dots\dots$) vor (p und T in der Klammer einsetzen inklusive Einheit!)?

• **Derivate – Funktionelle Gruppen:**

➤ Alkohole:

117. a) Was sind Alkohole? Geben Sie drei Beispiele mit Formel und Namen an.
b) Welche Eigenschaften haben Alkohole?
c) In welchem Aggregatzustand kommen die ersten drei Alkohole der homologen Reihe bei Normalbedingungen vor?
118. Was sind Alkohole? Nennen Sie mindestens drei Beispiele und erläutern sie deren Löslichkeit in Wasser.
119. Was sind Alkohole? Nennen Sie mindestens drei Beispiele und erläutern sie deren Aggregatzustand bei Raumtemperatur und Atmosphärendruck und deren Löslichkeit

in Wasser.

120. a) Was sind Alkohole? Nennen Sie drei Beispiele (inkl. Chem. Formel).
b) Was entsteht bei der Reaktion von Alkoholen mit Carbonsäuren? Formulieren Sie hierfür eine entsprechende Reaktionsgleichung.
c) Wo kommen Alkohole in der Natur vor?

➤ Ether:

121. a) Was sind Ether? Geben Sie die charakteristischen Eigenschaften an.
b) Reagiert Diethylether mit Sauerstoff – und wenn ja wie (Reaktionsgleichung)?
122. Was ist beim Hantieren mit Diethylether (Formel aufzeichnen) alles zu beachten?

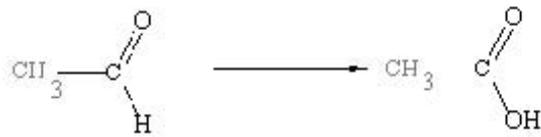
➤ Aldehyde und Ketone:

123. a) Was sind Aldehyde? Geben Sie drei Beispiele mit Formel und Namen an.
b) Welche Eigenschaften haben Aldehyde?
c) Was entsteht bei der Oxidation von Aldehyden (Reaktionsgleichung)?
124. a) Zigarettenrauch enthält unter anderem Formaldehyd. Schreiben Sie die chemische Formel dieser Verbindung auf.
b) Zu welcher Gruppe organischer Verbindungen gehört Formaldehyd? Wodurch wird diese Gruppe charakterisiert?
c) Formaldehyd kann bei unsachgemäßer Anwendung Allergien, Haut-, Atemwegs- oder Augenreizungen verursachen. Eine Kanzerogenität wird vermutet. Welches Gefahrgutkennzeichen würden Sie zur Kennzeichnung eines Kanisters mit Formaldehyd verwenden (Skizze)?
125. a) Was sind Ketone? Nennen Sie mindestens drei Beispiele.
b) Was ist der Unterschied zwischen Aldehyden und Ketonen?
c) Wie nennt man die funktionelle Gruppe der Ketone?
d) Erwarten Sie, dass sich das Keton Aceton (Formel.....) mit Wasser mischt (Begründung)?

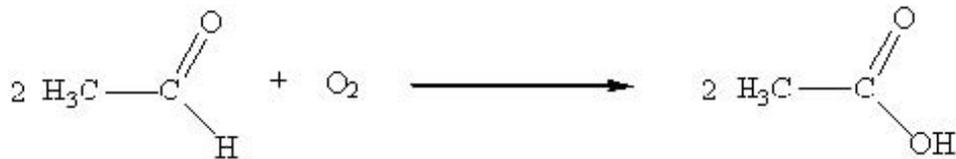
➤ Carbonsäuren und Ester:

126. a) Was sind Carbonsäuren?
b) Geben Sie drei Beispiele für in der Natur vorkommende Carbonsäuren inklusive ihrer Formel an.
127. Was sind Carbonsäuren? Nennen Sie zwei typische Vertreter, die wasserlöslich sind (Begründung).
128. Was sind Carbonsäuren? Geben Sie drei Beispiele mit Formel und Namen an. Was entsteht wenn Carbonsäuren mit Alkoholen zur Reaktion gebracht werden (inkl. Reaktionsgleichung)?
129. Was sind Carbonsäuren? Wo kommen Sie in der Natur vor? Sind sie wasserlöslich (Begründung)? Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion einer kurzkettigen Carbonsäure und Ethanol. Wie nennt man diese Reaktion?

130. a) Was sind Carbonsäuren? Sind sie wasserlöslich (Begründung)?
 b) Benennen sie den Ausgangsstoff und das Endprodukt der folgenden Reaktionsgleichung und ergänzen Sie die Gleichung.



- c) Welche Art der Reaktion läuft hier ab?
 d) Berechnen Sie den pH-Wert einer Propansäure, die in einer Konzentration von $c = 0,1 \text{ mol/L}$ vorliegt ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-4}$).
131. a) Benennen Sie die Verbindungen der unten stehenden Reaktion.
 b) Um welche Art von Reaktion handelt es sich?



132. a) Zu welcher Gruppe organischer Verbindungen gehört die Butansäure (Formel.....)?
 b) Handelt es sich hierbei um eine schwache oder eine starke Säure?
 c) Berechnen Sie den pH-Wert einer Butansäure, die in Konzentration von $c = 0,3 \text{ mol/L}$ vorliegt ($K_s = 1,5 \cdot 10^{-5}$).
133. a) Zu welcher Gruppe organischer Verbindungen gehört die Methansäure (Formel.....; Trivialname:.....)?
 b) Handelt es sich hierbei um eine schwache oder eine starke Säure ?
 c) Berechnen Sie den pH-Wert einer Methansäure, die in Konzentration von $c = 0,5 \text{ mol/L}$ oder $c = 0,3 \text{ mol/L}$ vorliegt ($K_s = 1,8 \cdot 10^{-4}$).
134. a) Zu welcher Gruppe organischer Verbindungen gehört die Propansäure (Formel.....)?
 b) Handelt es sich hierbei um eine schwache oder eine starke Säure?
 c) Berechnen Sie den pH-Wert einer Propansäure, die in Konzentration von $c = 0,3 \text{ mol/L}$ vorliegt ($K_s = 1,4 \cdot 10^{-5}$).

➤ Heterocyclische Verbindungen:

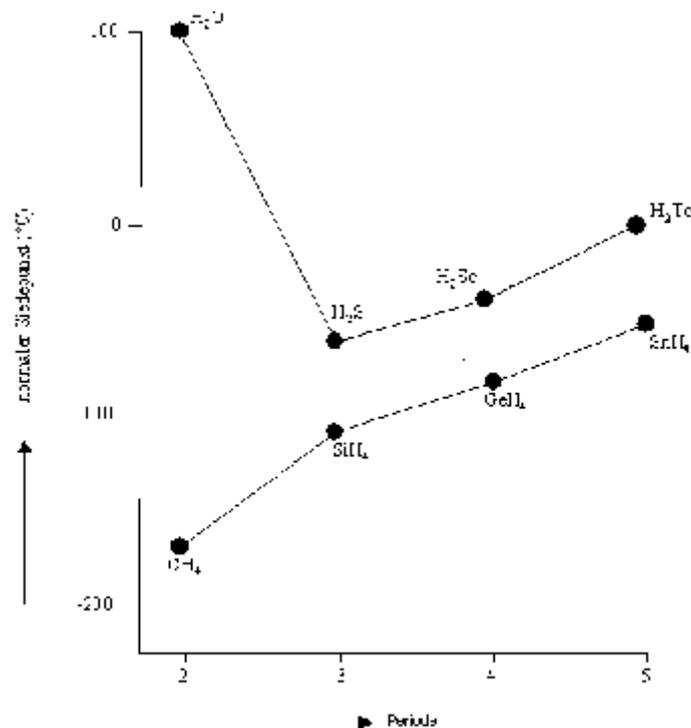
135. Was versteht man in der organischen Chemie unter „Heteroatomen“? Führen Sie ein Beispiel für eine ein Heteroatom beinhaltende Verbindung an.

Kapitel WASSER:

• **Inter- und intramolekulare Wechselwirkungen:**

136. Erläutern Sie die Bedeutung von Van der Waals Kräften für unser Leben.
 137. Was versteht man unter Wasserstoffbrückenbindungen? Erläutern Sie deren Bedeutung für unser Leben (in welchen Verbindungen kommen sie vor, etc.).

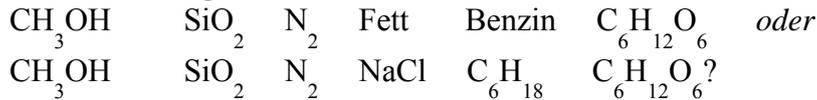
138. Was versteht man unter Wasserstoffbrückenbindung? Wo spielt diese Art der Bindung in der Natur eine große Rolle?
139. Was versteht man unter der Anomalie des Wassers? Wie lässt sich diese erklären?
140. Definieren Sie den Begriff Siedepunkt. Welche Faktoren beeinflussen den Siedepunkt eines Lösungsmittels?
141. a) Warum hat Wasser gegenüber den anderen Wasserstoffverbindungen der 6. Hauptgruppe (=16. Gruppe) einen unerwartet hohen Siedepunkt von°C?
b) Geben Sie die Formeln für die Wasserstoffverbindungen der anderen Vertreter der 6. Hauptgruppe an.
142. a) Warum hat Fluorwasserstoff gegenüber den anderen Wasserstoffverbindungen der 7. Hauptgruppe (=17. Gruppe) einen unerwartet hohen Siedepunkt von°C?
b) Formulieren und benennen Sie die Wasserstoffverbindungen der anderen Vertreter der 7. Hauptgruppe.
143. Warum hat Fluorwasserstoff einen unerwartet hohen Siedepunkt von ca. +20 °C verglichen mit anderen Wasserstoffverbindungen der 7. Hauptgruppe (z.B. HCl Siedepunkt = -80°C)? Geben Sie die Formeln und Namen für die Wasserstoffverbindungen der anderen Vertreter der 7. Hauptgruppe an.
144. Warum hat Ammoniak gegenüber den anderen Wasserstoffverbindungen der 5. Hauptgruppe (=15. Gruppe) einen unerwartet hohen Siedepunkt von°C?
b) Geben Sie die Formeln für die Wasserstoffverbindungen der anderen Vertreter der 5. Hauptgruppe an.
145. Diskutieren Sie Unterschiede und Ähnlichkeiten der untenstehenden Kurven.



• **Lösungen:**

146. Was versteht man unter Hydration *oder* Hydratation?
147. Was versteht man unter Solvatation?
148. Erklären Sie die Hydratation von Kaliumchlorid (Formel:.....) *oder* Natriumchlorid (Formel:.....) *oder* Kaliumbromid (Formel:.....).

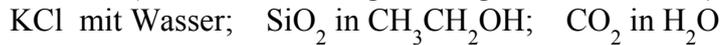
149. Welche der folgenden Substanzen sind nicht in Wasser löslich:



Begründen sie Ihre Antwort!

150. a) Was versteht man unter einem polaren Lösungsmittel? Geben Sie Beispiele für polare Lösungsmittel.

b) Begründen Sie warum folgende Lösungsversuche erfolgreich bzw. nicht erfolgreich ablaufen (ev. mit Reaktionsgleichungen verdeutlichen):

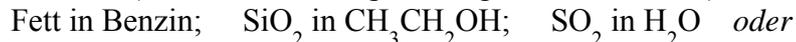


c) Benennen Sie sowohl die Lösungsmittel als auch die zu lösenden Stoffe in den oben angeführten Beispielen.

d) Wie können Sie die Löslichkeit einer Substanz beeinflussen?

151. a) Was versteht man unter einem unpolaren Lösungsmittel?

b) Begründen Sie warum folgende Lösungsversuche erfolgreich bzw. nicht erfolgreich ablaufen (ev. mit Reaktionsgleichungen verdeutlichen):



c) Benennen Sie sowohl die Lösungsmittel als auch die zu lösenden Stoffe in den oben angeführten Beispielen.

152. a) Wovon hängt die Wasserlöslichkeit eines Gases ab?

b) Wovon hängt die Wasserlöslichkeit eines Salzes ab?

153. Was versteht man unter dem Gefrierpunkt einer Flüssigkeit und was unter dem Siedepunkt?

• **Natürliche Wässer:**

➤ Wasserhärte, Wasser Qualität:

154. a) Was versteht man unter "hartem" Wasser *oder* "weichem" Wasser; *oder* der permanenten *oder* der temporären Härte von Wasser?

b) Welche Bestandteile sind verantwortlich für die Härte eines Wassers?

c) In welcher Einheit wird die Härte von Wasser angegeben?

d) Erwarten sie in Puchberg am Schneeberg *oder* Innsbruck *oder* Saalbach (Grauwackenzone) *oder* Leoben *oder* Zwettl (Waldviertel) *oder* München *oder* Wien (Zusatzfrage: Warum gibt es in Wien Wasser unterschiedlicher Härtegrade?) *oder* im Waldviertel *oder* im Mühlviertel ein eher hartes oder ein weiches Wasser vorzufinden? Begründen Sie Ihre Antwort.

155. Was ist der CSB- *oder* BSB- *oder* BSB₅- Wert und wie wird er ermittelt?

• **Löslichkeitsprodukt:**

156. a) Was versteht man unter dem Löslichkeitsprodukt einer Substanz?

b) Was versteht man unter dem Ionenprodukt?

c) Bei 25°C lösen sich $1,7 \cdot 10^{-5}$ mol/L $\text{Cd}(\text{OH})_2$ (Name.....). Berechnen Sie das Löslichkeitsprodukt.

157. a) Was versteht man unter dem Löslichkeitsprodukt einer Substanz?

b) Bei 25°C lösen sich $5 \cdot 10^{-33}$ mol/l $\text{Al}(\text{OH})_3$ (Name.....) Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt?

158. Kalziumhydroxid ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) löst sich in Wasser. Die gesättigte Lösung enthält 0.93g Kalziumhydroxid pro Liter. Berechnen Sie das Löslichkeitsprodukt.

159. a) Für Calciumfluorid (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 3,9 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3/\text{L}^3$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Ca^{2+} - und F^- -Ionen in einer gesättigten Lösung?
 b) Wieviel Gramm Calciumfluorid lösen sich in 100 mL Wasser?
160. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Bleisulfat (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 1,8 \cdot 10^{-8} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Bleiionen und Sulfationen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Bleisulfat lösen sich in 1000 mL *oder* 100 mL Wasser?
161. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Eisensulfid (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 3,7 \cdot 10^{-19} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Eisenionen und Sulfidionen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Eisensulfid lösen sich in 100 mL Wasser?
162. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für SnS (Name:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 1 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Sn-Ionen und S-Ionen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm SnS lösen sich in 100 mL Wasser?
163. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für ZnS (Name:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 2,5 \cdot 10^{-22} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Zn-Ionen und S-Ionen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm ZnS lösen sich in 100 mL Wasser?
164. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Magnesiumcarbonat (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 1 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Magnesium-Ionen und Carbonationen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Magnesiumcarbonat lösen sich in 100 mL Wasser?
 d) Welchen Bindungstyp ordnen Sie dem Magnesiumcarbonat zu (Begründung)?
165. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Kalziumcarbonat (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 4,7 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Kalziumionen und Carbonationen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Kalziumcarbonat lösen sich in 100 mL Wasser?
 d) Welchen Bindungstyp ordnen Sie dem Kalziumcarbonat zu (Begründung)?
166. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Kalziumsulfat (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 2,4 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Kalzium-Ionen und Sulfationen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Kalziumsulfat lösen sich in 100 mL Wasser?
 d) Welchen Bindungstyp ordnen Sie dem Kalziumsulfat zu (Begründung)?
167. a) Wovon hängt die Löslichkeit einer Substanz in Wasser ab?
 b) Für Bariumsulfat (Formel:.....) ist das Löslichkeitsprodukt $L_p = 1,5 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ bei 25°C. Wie groß sind die Konzentrationen an Bariumionen und Sulfationen in einer gesättigten Lösung?
 c) Wieviel Gramm Bariumsulfat lösen sich in 100 mL Wasser?
 d) Welchen Bindungstyp ordnen Sie dem Bariumsulfat zu (Begründung)?

168. Für AgBr (Name der Substanz.....) ist $L_p = 1 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^2 / \text{l}^2$ bei 25°C.
- Wie groß sind die Konzentrationen der Ag^+ und der Br^- -Ionen in der gesättigten Lösung?
 - Wieviel Gramm AgBr lösen sich in 100ml Wasser bei 25°C?
169. Für AgCl (Name.....) ist $L = 1,7 \cdot 10^{-7} \text{ mol}^2 / \text{l}^2$ bei 25°C.
- Wie groß sind die Konzentrationen der Ag^+ und der Cl^- -Ionen in der gesättigten Lösung?
 - Wieviel Gramm AgCl lösen sich in 100ml Wasser bei 25°C?
170. Für CaF_2 ist $L = 3,9 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 / \text{l}^3$ bei 25°C.
- Wie groß sind die Konzentrationen der Ca^{2+} und der F^- -Ionen in der gesättigten Lösung?
 - Wieviel Gramm CaF_2 lösen sich in 100 mL *oder* 200 mL *oder* 2000 mL Wasser bei 25°C?
171. Das Mineral Fluorit hat die Formel CaF_2 . Wenn Sie 1000 mL einer wässrigen Lösung haben, die 0,004 mol $\text{Ca}^{2+} / \text{L}$ enthält, Wieviele mg KF müssen Sie zugeben damit CaF_2 ausfällt ($L_{\text{CaF}_2} = 3,9 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 / \text{l}^3$).
172. Magnesium wird aus Meerwasser durch Fällung gewonnen. Wenn die Konzentration der Mg^{2+} -Ionen in Meerwasser 1350 mg/L ist, welche OH^- -Ionen-Konzentration wird benötigt um $\text{Mg}(\text{OH})_2$ zu fällen ($L_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 / \text{l}^3$)?
173. a) Wird $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (Name der Verbindung.....) ausgefällt, wenn in einer Lösung von $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ (Name des Salzes.....), $c = 0,0010 \text{ mol/L}$, der pH-Wert auf 9,0 eingestellt wird ($L_{\text{Mg}(\text{OH})_2} = 8,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 / \text{l}^3$)?
- b) Um welche Art von Bindung handelt es sich im Falle des $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$?
174. Kommt es zur Fällung, wenn 10 mL einer Lösung von Silbernitrat, $c(\text{AgNO}_3) = 0,02 \text{ mol/L}$ mit 10 mL einer Kochsalzlösung, $c(\text{NaCl}) = 0,0001 \text{ mol/L}$, vermischt wird ($L_{\text{AgCl}} = 1,7 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 / \text{l}^2$)?

175. a) Löst sich eines der folgenden Salze leicht in Wasser? Begründen Sie Ihre Antwort.
 b) Reagiert die wässrige Lösung sauer, basisch oder neutral? Begründen sie ihre Antwort mit einer Reaktionsgleichung.
 c) Benennen Sie alle drei Salze.

Salz	Löslichkeitsprodukt	Name
CaCO ₃	$4,7 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	
NaCl	$3,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	
SnS	$1 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	

oder

Salz	Löslichkeitsprodukt	Name
BaSO ₄	$1,5 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	
NaCl	$3,8 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	
AgCl	$1,56 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	

oder

Salz	Löslichkeitsprodukt	Name
PbCl ₂	$1,6 \cdot 10^{-5} \text{ mol}^3 / \text{L}^3$	
CaC ₂ O ₄	$1,3 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	
SnS	$1 \cdot 10^{-26} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	

oder

Salz	Löslichkeitsprodukt	Name
CaF ₂	$3,9 \cdot 10^{-11} \text{ mol}^3 / \text{L}^3$	
Mg(OH) ₂	$8,9 \cdot 10^{-12} \text{ mol}^3 / \text{L}^3$	
AgCl	$1,56 \cdot 10^{-10} \text{ mol}^2 / \text{L}^2$	

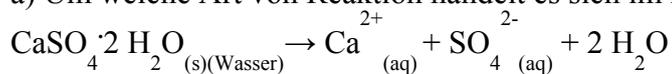
Kapitel BODEN:

- **Geosphäre:**

176. Was sind Sedimentgesteine und welche Prozesse führen zu Ihrer Entstehung? Geben Sie 2 Beispiele für typische Sedimentgesteinen an.
 177. Was sind metamorphe Gesteine *oder* Metamorphite und welche Prozesse führen zu Ihrer Entstehung?

➤ Verwitterung:

178. Welche Arten der chemischen Verwitterung gibt es?
 Nennen Sie jeweils ein Beispiel! *oder* Führen Sie drei Beispiele an!
 179. a) Um welche Art von Reaktion handelt es sich im Folgenden?



- b) Wo kommt diese Reaktion in der Natur vor?

180. Kalk wird besonders von saurem Regenwasser angegriffen. *oder*
 Kalk löst sich besonders unter Einwirkung von saurem Regenwasser.
 a) Erklären Sie diese Aussage und untermauern Sie diese mit Hilfe einer Reaktionsgleichung.
 b) Um welchen chemischen Prozess *oder* welche Art einer chemischen Reaktion handelt es sich dabei?

• **Erze, Metallgewinnung:**

181. Von den rund 75 Metallen kommen nur wenige als Elemente "gediegen" vor.
 a) Nennen Sie vier Beispiele für Elemente *oder* Metalle, die in der Natur elementar vorkommen.
 b) Alle anderen Metalle müssen aus ihren in der Natur vorkommenden Verbindungen gewonnen werden. Wie können Sie zum Beispiel aus einem sulfidischen Eisenerz (Formel.....) *oder* Carbonat-Eisenerz (Formel.....) Eisen gewinnen (mit Reaktionsgleichungen verdeutlichen)?
182. a) Wie kann metallisches Eisen prinzipiell aus seinem sulfidischen Erz (Formelbeispiel inkl. Geologischem und chemischem Namen.....) *oder* oxidischen Erz (Formelbeispiel inkl. Geologischem und chemischem Namen.....) *oder* Carbonat-Eisenerz (Formel.....Name.....) gewonnen werden? Formulieren Sie die entsprechenden Reaktionsgleichungen.
 b) Um welche Art von chemischer Reaktion handelt es sich dabei?
183. Aus einem sulfidischen Eisenerz soll Eisen gewonnen werden. Welche chemischen Reaktionen laufen ab? Welche giftigen Abgase haben sie zu entsorgen?

➤ Elektrolyse:

184. Was versteht man unter Elektrolyse?

• **Edle und unedle Metalle, elektrochemische Spannungsreihe:**

185. a) Was versteht man unter der Spannungsreihe? Was kann man aus ihr ablesen?
 b) Wie wird die Spannungsreihe erstellt?
 c) Wie ist der Nullpunkt definiert?
186. Ein Zinnstab (Elementsymbol.....) taucht in eine Zinksulfatlösung (Formel.....) ein. Was beobachten Sie?

$$E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,136\text{V} \quad E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,7628\text{V}$$
187. Ein Magnesiumstab taucht in eine Nickelsulfatlösung (Formel.....) ein. Messen Sie eine Spannung? Wenn ja wie hoch ist diese? ($E^{\circ}_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,25$; $E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,4$)
188. Ein Strontiumstab taucht in eine Magnesiumsulfatlösung (Formel.....) ein. Messen Sie eine Spannung? Wenn ja wie hoch ist diese? ($E^{\circ}_{\text{Sr}^{2+}/\text{Sr}} = -2,9$; $E^{\circ}_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}} = -2,4$)
189. a) Ein Nickelstab (Elementsymbol.....) taucht in eine Bleisulfatlösung (Formel.....) ein. Was beobachten Sie?

$$E^{\circ}_{\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}} = -0,25\text{V} \quad E^{\circ}_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}} = -0,13\text{V}$$

 b) Berechnen Sie die Potentialdifferenz, die Sie bei der Zusammenschaltung einer Ni/Ni²⁺ Halbzelle und einer Pb/Pb²⁺ Halbzelle messen würden.

190. a) Ein Aluminiumstab (Elementsymbol.....) taucht in eine Zinksulfatlösung (Formel.....) ein. Was beobachten Sie?
 $E^{\circ}_{\text{Al}/\text{Al}^{3+}} = -1,662\text{V}$ $E^{\circ}_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,7628\text{V}$
 b) Berechnen Sie die Potentialdifferenz, die Sie bei der Zusammenschaltung einer Al/Al^{3+} Halbzelle und einer Zn/Zn^{2+} Halbzelle messen würden.
191. Eine Aluminium-Halbzelle wird mit einer Zink-Halbzelle gekoppelt. Skizzieren Sie den experimentellen Aufbau und berechnen Sie die zu erwartende Spannung.
 $E^{\circ}_{\text{Al}/\text{Al}^{3+}} = -1,662\text{V}$ $E^{\circ}_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,7628\text{V}$
192. Eine Zinn-Halbzelle wird mit einer Zink-Halbzelle gekoppelt. Skizzieren Sie den experimentellen Aufbau und berechnen Sie die zu erwartende Spannung.
 $E^{\circ}_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}} = -0,136\text{V}$ $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,7628\text{V}$
193. a) Ordnen Sie folgende Metalle nach steigendem edlen Charakter und unterstreichen Sie jenes, das das stärkste Oxidationsmittel ist (verwenden sie zur Ermittlung der Reihenfolge die angefügte Tabelle):
 Eisen Aluminium Quecksilber Zink *oder*
 Eisen Lithium Zink Kupfer *oder*
 Eisen Kalium Quecksilber Blei *oder*
 Eisen Blei Aluminium Kupfer *oder*
 Aluminium Lithium Silber Cadmium *oder*
 Quecksilber Lithium Silber Chrom *oder*
 Kalium Kupfer Aluminium Chrom

Redoxreihe (Spannungsreihe)			
Redoxpaar	red. Form	ox. Form	E° (V)
Li/Li^{+}	Li	Li^{+}	-3,03
K/K^{+}	K	K^{+}	-2,82
Ca/Ca^{2+}	Ca	Ca^{2+}	-2,76
Al/Al^{3+}	Al	Al^{3+}	-1,69
Zn/Zn^{2+}	Zn	Zn^{2+}	-0,76
Cr/Cr^{3+}	Cr	Cr^{3+}	-0,51
Fe/Fe^{2+}	Fe	Fe^{2+}	-0,44
Cd/Cd^{2+}	Cd	Cd^{2+}	-0,40
Ni/Ni^{2+}	Ni	Ni^{2+}	-0,25
Sn/Sn^{2+}	Sn	Sn^{2+}	-0,16
Pb/Pb^{2+}	Pb	Pb^{2+}	-0,13
$\text{H}_2/2\text{H}^{+}$	H_2	2H^{+}	$\pm 0,00$
Cu/Cu^{2+}	Cu	Cu^{2+}	+0,35
Ag/Ag^{+}	Ag	Ag^{+}	+0,81
Hg/Hg^{2+}	Hg	Hg^{2+}	+0,86
Au/Au^{3+}	Au	Au^{3+}	+1,38

- b) Eine Aluminium-Halbzelle wird mit einer Zink-Halbzelle gekoppelt. Skizzieren Sie den experimentellen Aufbau und berechnen Sie die zu erwartende Spannung.
 $E^{\circ}_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}} = -1,662\text{V}$ $E^{\circ}_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}} = -0,7628\text{V}$

- **Korrosion:**

194. Erläutern Sie den Vorgang der Korrosion von Eisen *oder* Beton. Formulieren Sie die zugehörigen Reaktionsgleichungen. Worauf beruht dieser Korrosionsprozess (welche Art von Reaktion)?
195. Erklären Sie die Korrosion von Eisen *oder* Beton. (chem. Bezeichnung dieses Vorganges, Reaktionsgleichungen, Erläuterung der ablaufenden Vorgänge)

- **Bodenchemie:**

196. Welche Arten von Humus unterscheidet man? Woraus besteht Humus?
197. Was versteht man unter Komplexverbindungen? Warum spielen diese gerade in der Bodenchemie eine große Rolle?
198. Ionenaustausch spielt eine große Rolle in der Chemie des Bodens. Was versteht man darunter? Erläutern Sie dies an Hand eines Beispiels!

- Puffer:

199. Erklären Sie den Begriff "Puffer". Wozu dient ein Puffer? Welche natürlichen Puffersysteme kennen Sie?
200. Erklären Sie den Begriff "Puffer". Welche natürlichen Systeme besitzen hohe Pufferkapazität und wozu dient diese?
201. Erklären Sie den Begriff "Pufferkapazität". Welche natürlichen Systeme besitzen hohe Pufferkapazität und warum?
202. Welche Bedingungen muss eine Lösung erfüllen um sie als Pufferlösung bezeichnen zu können? Nennen Sie drei Beispiele für Pufferlösungen. Warum ist die Pufferung natürlicher Systeme so wichtig?
203. Was versteht man unter einer Pufferlösung und wozu dient sie? Nennen Sie ein Beispiel für ein in der Natur vorkommendes Puffersystem und erklären Sie warum dieses essentiell ist.
204. Woraus besteht eine Pufferlösung und was bewirkt sie? Geben Sie drei Beispiele für Puffersysteme an und führen Sie weiters drei Beispiele für natürliche Puffersysteme an.
205. Was versteht man unter einer Pufferlösung? Geben Sie zwei Beispiele für im sauren Bereich wirkende Puffer. Geben Sie weiters drei Beispiele für natürliche Puffersysteme an.
206. a) Für eine Lösung, die eine schwache Säure und ihre konjugierte Base im Stoffmengenverhältnis 1:1 enthält, gilt immer $\text{pH} = \dots\dots\dots$
b) Wie nennt man diese Lösung und wofür verwendet man sie?
207. Wenn eine Pufferlösung x Mol einer schwachen Säure und x Mol deren konjugierten Base enthält, in welchem Bereich hält sie dann den pH-Wert stabil? Geben Sie drei Beispiele für natürliche Puffersysteme an.