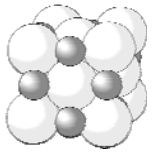
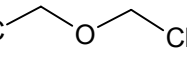
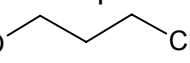
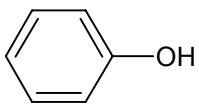
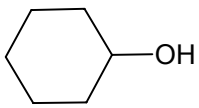
1. Erläutern Sie die Begriffe Proton, Elektron, Neutron, Atom, Isotop, Ordnungszahl, Kernladungszahl, Massezahl, Orbital, Valenzelektronen.
2. Was lässt sich der Angabe ${}^{31}_{15}P$ entnehmen?
   (Ordnungszahl, Kernladung, Massezahl, Protonen, Elektronen, Neutronen)
3. Das Element Uran hat die Isotope ^{234}U, ^{235}U, ^{238}U.
   Wie viele Protonen und Neutronen haben die Isotope?
4. Warum sind ^{14}N und ^{14}C keine Isotope? Wie viele Protonen und Neutronen haben sie jeweils?
5. Wie viele Elektronen können maximal in der 1. bzw. der 2.Elektronenschale untergebracht werden?
6. Geben Sie die Elektronenkonfiguration von Bor und Lithium an.
7. Die Ionisierungsenergien eines Elementes sind 800, 2427, 2650, 25025 und 32827 kJ mol^{-1}. Welcher Gruppe gehört das Element an?
8. Ein Kristall sehe folgendermaßen aus:

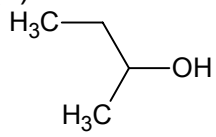
   

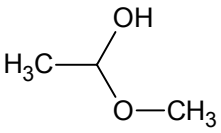
   Der Kristall enthält K- und I-Ionen.
   Welches sind die Anionen, welches die Kationen? Ordnen Sie sie zu.
9. Erläutern Sie die Ursache für die Härteunterschiede zwischen Salzen und Metallen.
10. Geben Sie die Elektronenstrich-Formel für gasförmigen Stickstoff an. Wie sind die Elektronen in CO und CO_2 verteilt?
11. Ordnen Sie folgende Verbindungen nach zunehmender Polarität ihrer Bindung. Können Sie Ionenbindung und kovalente Bindungen zuordnen?
    LiCl, HCl, H_2, CO, KCl,
12. Warum ist das Wassermolekül gewinkelt gebaut?
13. Welche intermolekulare Wechselwirkung ist die stärkste? Warum?
14. Welches Volumen nehmen 6 kg N_2 bei 20°C und Normaldruck ein?
15. Wie viele Mole Gas sind in einem Behältnis, das bei 25°C, 800mbar, 5 Liter einnimmt?
16. Wie hoch ist der Gesamtdruck in einem mit Luft gefüllten Behälter, in dem der Sauerstoff-Partialdruck 340 mbar beträgt?
17. Welche Eigenschaften unterscheiden Flüssigkeiten einerseits von Gasen, andererseits von Feststoffen (z.B. bei Druckänderung)
18. Wie ändert sich die kinetische Energie und Ordnung der Teilchen beim Verdampfen und erstarren?
19. Ein Stoff hat einen Verteilungsfaktor zwischen Phase A und B von K=3, das Vlolumen beider Phasen ist 100ml. Wieviel % des Stoffes befinden sich im Gleichgewicht in Phase A?
20. Nach Lösen von 4g eines Stoffes in einem Zweiphasensystem befinden sich 1g in Phase A. Wieviel Gramm des Stoffes befinden sich in Phase B, wenn insgesamt 8 g des Stoffes gelöst wurden?

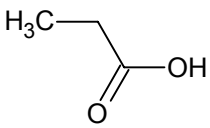
21. Eine Glukose-Lösung (0,2 mol/l) steht über eine semipermeable Membran im Kontakt mit einer Kochsalzlösung (NaCl) (0,1 mol/l). Wie hoch steigt die Wassersäule an (und auf welcher Seite)?
22. 5 mmol eines einatomigen Elements haben eine Masse von 0,1g. Wie groß ist die relative Atommasse? Um welches Element handelt es sich?
23. 0,15 mol NaCl sind wie viel Gramm?
24. Aus 1,6 g NaOH lassen sich wie viele Liter einer 1 molaren Lösung herstellen?
25. 147 mg H_2SO_4 sind wie viel Mol?
26. Wie viel Gramm entspricht 0,4 mol K_3PO_4?
27. Wie viel Gramm OH^- Ionen reagieren mit Na^+ zu 6g NaOH?
28. Wie viele mol $BaSO_4$ entstehen bei der Reaktion von 78,4 g H_2SO_4? Wie vielen Gramm $BaSO_4$ entspricht das? $BaCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow BaSO_4 + 2\ HCl$
29. Wie viel Mol Stickstoff werden für 51g NH_3 benötigt?
30. Wie viel molar ist eine Glucoselösung, die 90g Glucose in 500ml enthält? (M_r=180)
31. Wie viel mg Na_2CO_3 enthalten 2 ml einer 2 molaren Na_2CO_3-Lösung?
32. Eine Lösung der Konzentration c=0,01 mol/l enthält wie viel mol des gelösten Stoffes in 50ml gelöst?
33. Stellen Sie die folgenden Gleichungen richtig:
    $Na^+ + Cl^- \rightarrow NaCl$
    $Fe^{3+} + O^{2-} \rightarrow Fe_xO_y$
    $CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$
    $Al(OH)_3 + H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + H_2O$
34. Die Reaktion $2\ A \leftrightarrow B$ befindet sich im Gleichgewicht. Wie groß ist die Massenwirkungskonstante dieser Reaktion, wenn die Gleichgewichtskonzentration für A = 0,5 mol/l und für B= 1 mol/l beträgt?
35. Die Reaktion $A + B \leftrightarrow C + D$ befindet sich im Gleichgewicht. Die Reaktionsteilnehmer liegen in folgender Konzentration vor: A=0,25 mol/l, B=0,1mol/l, C=0,75mol/l, D=0,3 mol/l. Welchen Wert hat die Gleichgewichts-konstante. Überwiegen im Gleichgewicht die Substrate oder die Endprodukte? Was geschieht, wenn dem Reaktionsgefäß mehr B zugegeben wird?
36. Das Löslichkeitsprodukt von PbS ist $1*10^{-28}$. Wie groß ist die Pb^{2+}-Konzentration im gesättigten Überstand?
37. Die gesättigte Lösung eines schwer löslichen Salzes MeX hat eine Konzentration von c=0,005 mol/l. Formulieren Sie die Reaktionsgleichung, geben Sie Gleichung für das MWG an. Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt des Salzes?
38. AgCl hat ein Löslichkeitsprodukt von $K_L = 10^{-10}$. Was geschieht, wenn der gesättigten Lösung werden 0,1 mol/l HCl zugesetzt werden? Wie groß ist die Ag^+-Konzentration nach der Zugabe? Um welchen Faktor hat sich die Ag^+-Konzentration gegenüber der Ausgangslösung verändert?
39. 22mg eines schwerlöslichen Salzes MeX (M_r=110) geben mit 100 ml Wasser gerade eine gesättigte Lösung. Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt des Salzes?
40. Geben Sie die konjugierte Base für folgende Teilchen an:
    HCl, H_2O, HSO_4^-, H_3PO_4, H_2S

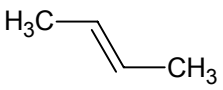
41. Geben Sie die konjugierte Säure für folgende Teilchen an:
OH^-, H_2O, HSO_4^-, N_2H_4, S_2^-, $H_2PO_4^-$
42. Welchen pH-Wert hat eine HCl-Lösung der Konzentration c= 0,15mol/l?
43. Welche Konzentration hat eine HCl-Lösung mit dem pH = 2,4?
44. Wieviel g NaOH benötigt man, um 1l Lösung mit pH=12,3 herzustellen?
45. Welchen pH-Wert hat eine Essigsäure-Lösung der Konzentration c = 0,25 mol/l?
pK_S = 4,8
46. In einer Lösung einer einprotonigen schwachen Säure mit der Konzentration c=0,3 mol/l beträgt das Verhältnis H^+/HA 10^{-4}/1. Welchen pH hat die Lösung?
47. 100ml einer NaOH-Lösung mit pH= 13 werden mit 1,9 l Wasser verdünnt. Wie groß ist der pH nach der Verdünnung?
48. 75 ml einer schwachen Säure (c= 0,1mol/l, pKs=3,8) werden mit 25 ml NaOH (c=0,1 mol/l) versetzt. Welchen pH hat die entstehende Lösung?
49. Ein Essigsäure/Acetatpuffer soll einen pH =4,4 haben. 1l Essigsäure (c=0,5mol/l) muss daher mit wie viel mol Na-Acetatlösung (c=0,5 mol/l) gemischt werden?
pK_s=4,8
50. Formulieren Sie die Umsetzung von Eisen mit Schwefelsäure zu $FeSO_4$ und benennen Sie Oxidations- und Reduktionsmittel.
51. Geben Sie die Oxidationsstufen des Chlors in Hypochlorit (ClO^-) und Perchlorat (ClO_4^-) an.
52. Prüfen Sie, ob die folgenden Ausgangsstoffe miteinander reagieren und formulieren Sie ggf die Reaktionsgleichung
a) Natrium und Wasser b) Eisen und Kupfer(II)-sulfatlösung c) Silber und Iod
E^0 (I_2/2 I^-)=0,58V, (Na^+/Na)=-2,71, (H^+/H_2)=0, (Fe^{2+}/Fe)=-0,44, (Fe^{3+}/Fe) = 0,77, (Cu^{2+}/Cu)=0,35, (Ag^+/Ag)=0,81
53. Das Standardpotential einer Fe/Fe^{2+}-Elektrode ist -0,44 V. Wie groß ist das Potential bei einer Fe^{2+}-Konzentration von 100mmol/l?
54. Das Standardpotential der Reaktion Zn → Zn^{2+} + 2 e^- beträgt -0,76 V. Sie stellen eine Konzentrationskette zusammen, bei der die Zn-Konzentration der beiden Halbzellen 0,2 mol/l und 0,02 mol/l beträgt. Welche Spannung wird zwischen den beiden Halbzellen gemessen?
55. Welches sind die äußeren Kennzeichen der sp^3-Hybridisierung im Methan-Molekül (räumliche Struktur, Bindungsverhältnisse)?
56. Worin unterscheiden sich C-C Einfachbindungen von C=C-Doppelbindungen?
57. n-Hexan und Wasser sind bei Raumtemperatur flüssig. Was passiert, wenn beide Substanzen miteinander gemischt werden?
58. Formulieren Sie die cis/trans-Isomere von 3-Hexen (C-C-C=C-C-C)
59. Erklären Sie den hohen Unterschied in den Siedepunkten von Diethylether ( , 34°C) und Butanol ( ,118°C), die beide die Summenformel $C_4H_{10}O$ haben.
60. Ordnen Sie die Verbindungen nach zunehmender Acidität:
Phenol  , Cyclohexanol  , Salzsäure HCl

61. Geben Sie die reaktiven Stellen der folgenden Moleküle an, stellen sie eine Rangfolge der Reaktivität auf und begründen Sie diese:

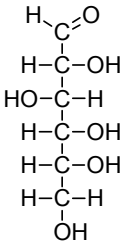
(a) 

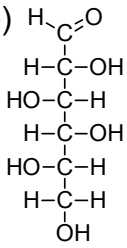
(b) 

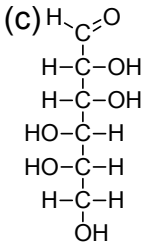
(c) 

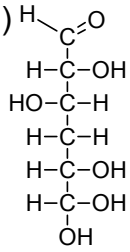
(d) 

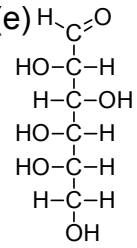
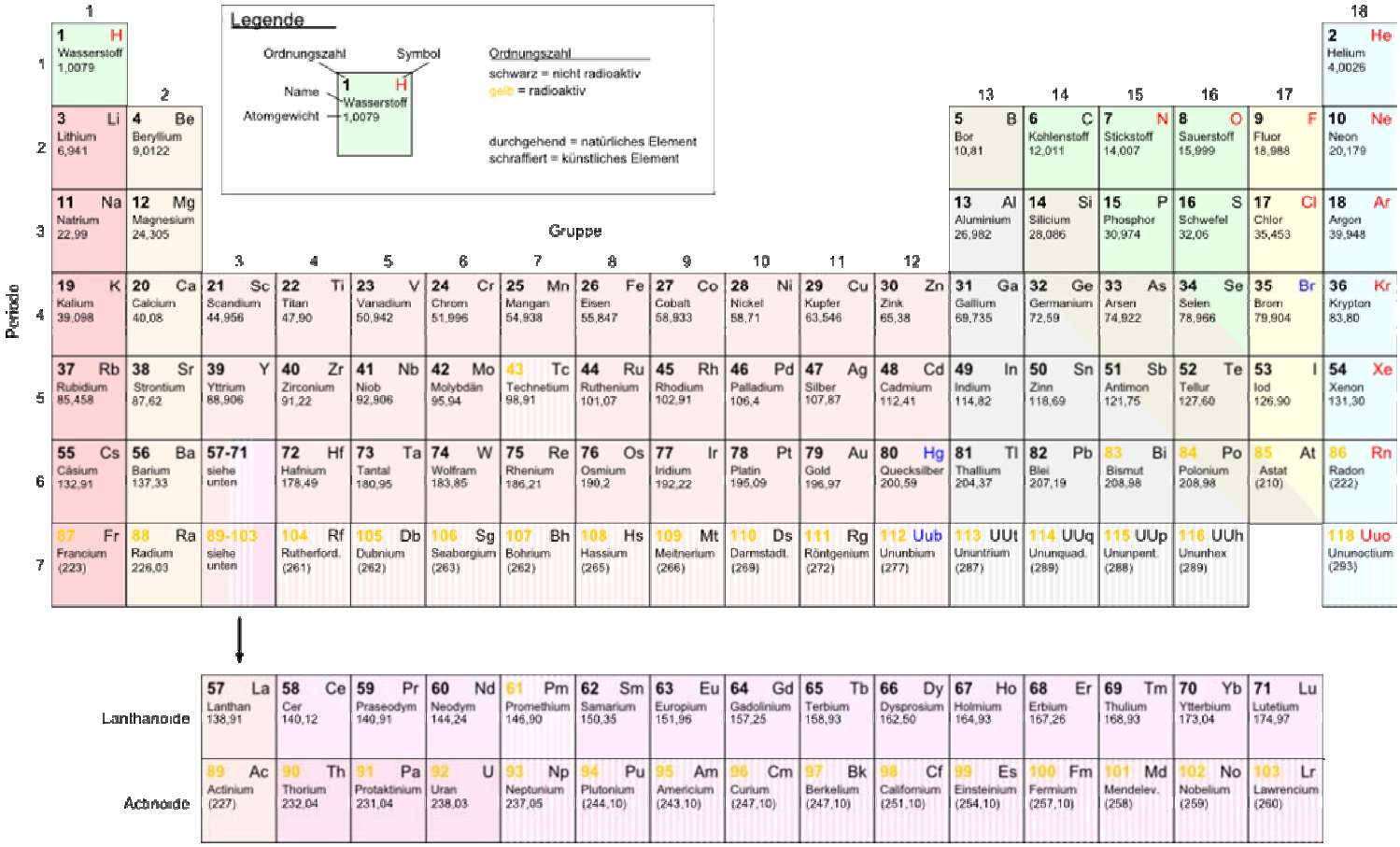
62. Geben Sie an, welche der angegebenen Verbindungen (b-e) enantionmer, diastereomer oder konstitutionsisomer sind zu D-Glucose (a):

(a) 

(b) 

(c) 

(d) 

(e) 

63. Welche der folgenden Gegenstände sind chiral?
Auto, Gabel, Messer, Gewindeschraube, Becher, Schuh, Nagel