

B. Chemisches Gleichgewicht

- 7.(3) Wir betrachten die Gas-Gleichgewichtsreaktion zwischen Methan und Schwefelwasserstoff einerseits und gasförmigem Kohlenstoffdisulfid und Wasserstoff andererseits. Die Reaktion von Kohlenstoffdisulfid/Wasserstoff zu Methan/Schwefelwasserstoff verläuft exotherm.
- Stellen Sie die Reaktionsgleichung für dieses Gleichgewichtssystem auf.
 - Wie verändern sich die Mengen der Stoffe bei einer Druckerhöhung und wie bei einer Temperaturerhöhung? Begründen Sie jeweils.
- 8.(3) Reaktion: $1 \text{ Säure} + 1 \text{ Alkohol} \rightleftharpoons 1 \text{ Ester} + 1 \text{ H}_2\text{O}$ $K = 60.0$
Die Anfangskonzentrationen betragen:
 $[\text{S}]_0 = 0 \text{ M}$; $[\text{A}]_0 = 0 \text{ M}$; $[\text{E}]_0 = 10 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}]_0 = 45 \text{ M}$.
- In welcher Konzentration liegen die vier Stoffe vor, wenn sich das Gleichgewicht eingestellt hat?
 - Bitte zeichnen Sie ein Diagramm für die Reaktionsgeschwindigkeiten der Hin- und Rückreaktion vom Reaktionsstart bis zur Einstellung des Gleichgewichtes: $v_{\text{hin}}, v_{\text{rück}} = f(\text{Zeit})$
- 9.(1) Weshalb besitzen Perchlorsäure (HClO_4), Salpetersäure (HNO_3) und Salzsäure (HCl) in wässriger Lösung bei gleicher Konzentration die gleiche Säurewirkung?
- 10.(1) Gedankenexperiment: Sie messen die elektrische Leitfähigkeit von reiner Essigsäure und konzentrierter Salzsäure! Notieren Sie das Resultat des Experimentes und geben Sie eine Erklärung.
- 11.(3) Ein Speiseessig habe einen pH-Wert von 2.38. Wieviel Prozent der Gesamtkonzentration der Essigsäure liegt als undissoziierte Essigsäure vor?
 $\text{p}K_{\text{S}}$ -Wert von Essigsäure: 4.76
Annahme: Essigsäure sei die einzige Säure im untersuchten Speiseessig.
- 12.(2) Gegeben sei ein Natriumacetat-Puffer.
- Welche Partikel kommen in diesem Puffergemisch vor?
 - Für welchen pH-Bereich kann dieser Puffer optimal eingesetzt werden? Mit Begründung!

C. Redox-Reaktionen

- 13.(3) Beschreiben Sie die Elektrolyse von Wasser (inklusive Skizze der Apparatur und Reaktionsgleichungen an der Anode und der Kathode).
- 14.(2) Notieren Sie die Reaktionsgleichungen, die in einer Autobatterie beim Entladen ablaufen.
- 15.(3) Notieren Sie die Teilreaktionen für Reduktion und Oxidation
- a) für die Reaktion zwischen Au-III-sulfat und Kupfer
 - b) für die Verbrennung von Magnesium.
- Was ist jeweils das Reduktions- und was das Oxidationsmittel?
- 16.(4) a) Formulieren Sie die Titration von Iod mit Natriumthiosulfat als Redoxreaktion.
b) Was ist Oxidations-, was Reduktionsmittel?
c) Wie kann der Endpunkt der Titration bestimmt werden?
- 17.(4) Beschreiben Sie die chemischen und physikalischen Vorgänge in einer galvanischen Zelle bestehend aus einer Zink-Halbzelle und einer Kupfer-Halbzelle. Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen, die am Pluspol respektive am Minuspol ablaufen. (Bitte mit Skizze der Apparatur und Reaktionsgleichungen)

D. Organische Chemie

- 18.(5) In einem Automotor wird Benzin (C_8H_{18}) verbrannt.
- Formulieren Sie die Reaktionsgleichung für die vollständige Verbrennung.
 - Verläuft diese Reaktion endo- oder exotherm? Begründen Sie Ihre Antwort!
 - Dem Auspuff des Autos entweichen auch CO , SO_2 , NO und NO_2 . Weshalb?
 - Wie kann man den Ausstoss von schwefelhaltigen Abgasen vermindern?
 - Formulieren Sie die beiden Reaktionsgleichungen, wie NO und CO in einem Autokatalysator abgebaut werden können.

Sie fahren mit einem Auto von Liestal nach Lugano und zurück (Strecke 440 Kilometer). Ihr Auto verbraucht pro 100 km 3 Liter Benzin. Die Dichte von Benzin sei 0.7025 gcm^{-3} .

- Wie gross ist die Gramm-Menge an den beiden hauptsächlichen Verbrennungsprodukten bei dieser Fahrt?
 - Berechnen Sie die Volumina der beiden Verbrennungsprodukte (bei 0°C und Standarddruck).
- 19.(3) E-2-Methyl-3-hexen und Z-2-Methyl-3-hexen:
- Zeichnen Sie die Strukturformeln (Lewis-Strichformel) für diese beiden Verbindungen.
 - Unterscheiden sich Siede- und Schmelzpunkt dieser beiden Verbindungen? Bitte begründen Sie Ihre Antwort.
 - Wie können Sie chemisch diese beiden Verbindungen von 3-Hexin unterscheiden?
- 20.(3) a) Beschreiben Sie den Mechanismus der Reaktion von n-Heptan mit Brom unter Bestrahlung mit UV-Licht.
- b) Benennen Sie alle möglichen Monobrom-Produkte.
- 21.(4) In einer Apparatur werden Propansäure und Ethanol unter Rückfluss zur Reaktion gebracht.
- Formulieren Sie die Reaktion (mit Strichformeln).
 - Benennen Sie die Produkte und den Reaktionstyp.
 - Läuft diese Reaktion vollständig ab? Mit Begründung Ihrer Antwort.
- 22.(3) Ein Chemiker findet in einem Kolben eine unbekannte Substanz. Die Summenformel kann mittels einer Elementaranalyse bestimmt werden als C_5H_{12} . Das $^1\text{H-NMR}$ -Spektrum liefert ein Spektrum mit nur einem Signal.
- Um welche Substanz handelt es sich? Mit Begründung!
 - Zeichnen Sie alle möglichen Strukturisomeren der Verbindungen mit der Summenformel C_5H_{12} .

E. Biochemie

- 23.(1) Weshalb ist 2-Methyl-propionsäure flüssig, 2-Amino-propionsäure jedoch fest?
- 24.(2) In welcher Form liegt Alanin (α -Aminosäure mit $R = CH_3$) vor in
- saurer Lösung
 - neutraler Lösung
 - basischer Lösung?
- Zeichnen Sie die jeweiligen Lewis-Strichformeln.
- 25.(3) Beschreiben Sie den Nachweis von Proteinen mittels der Xanthoprotein-Reaktion. Was können Sie beobachten? Weshalb?
- 26.(2) Erklären Sie anhand eines Beispiels Unterschiede der Produkte, die bei der Denaturierung und der Zersetzung eines Proteins entstehen.
- 27.(4) Polypeptid-Synthese
- Zeichnen Sie (mit der Lewis-Strichformel) die Synthese des Dipeptids Ala-Cys ausgehend von Alanin (α -Aminosäure mit $R = CH_3$) und Cystein (α -Aminosäure mit $R = CH_2-SH$).
 - Bitte notieren Sie alle möglichen Tripeptide (schematisch mit Aminosäure als Dreibuchstabensymbol), wenn die drei Aminosäuren Alanin(Ala), Valin (Val) und Cystein (Cys) in equimolaren Mengen in einem Reaktionsgemisch vorliegen.
 - Wie kann das Entstehen verschiedener Tripeptide im Reaktionsgefäß erklärt werden?
- 28.(4) DNA-Sequenzierung nach Sanger:
- Welche Substanzen müssen im Sequenzierungsgemisch vorhanden sein?
 - Was ist der Mechanismus der Sequenzierungsmethode nach Sanger?
 - Wie erfolgt die Bestimmung der Sequenz?
- 29.(2) a) Zeichnen Sie die Strukturformeln für Salicylsäure und Aspirin
b) Um welche Substanzklasse handelt es sich bei Aspirin?
c) Warum ist zu häufiger Gebrauch von Aspirin schlecht?
- 30.(2) Beschreiben Sie die Wirkungsweise von Aspirin als Schmerzmittel auf molekularer Ebene.
- 31.(3) Bei den Monosacchariden kann zwischen Aldosen und Ketosen unterschieden werden.
- Wodurch unterscheiden sich die beiden Zuckerarten strukturell? Zeichnen Sie für je eine Aldose und eine Ketose eine Strichformel.
 - Wie können Sie chemisch zwischen den beiden Zuckerarten unterscheiden? Mit Reaktionsgleichungen!