

**Teil 2 (Textfragen) der 2. Klausur 2008 Chemie für Humanmediziner  
Klausur A**

Bitte tragen Sie die Antworten hinter die Fragen ein. Alle evtl. notwendigen Zahlenangaben sind Bestandteil der jeweiligen Aufgaben. Bearbeitungszeit: 90 min

**Aufgabe 1 (1 Punkt)**

Etwa wie viel Calciumchlorid müssen Sie zur Herstellung von 4 L einer 2 %igen CaCl<sub>2</sub>-Lösung einwiegen? (mit Rechnung)

$$2\% : 2g/100g \sim 2g/100ml \rightarrow 4000 \cdot 2/100 = \underline{\underline{80g}}$$

**Aufgabe 2 (1 Punkt)**

Das Löslichkeitsprodukt der Verbindung Cadmiumsulfid (CdS) beträgt  $1 \cdot 10^{-28} \text{ mol}^2/\text{L}^2$ ? Bei der Lösung bilden sich Cadmiumionen (Cd<sup>2+</sup>) und Sulfidionen (S<sup>2-</sup>). Wie groß ist die Konzentration an Cadmiumionen in einer gesättigten CdS-Lösung in g/L (Atomgewicht von Cadmium: 112,4 g/mol)? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg).

$$[Cd^{2+}] \cdot [S^{2-}] = 10^{-28} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}$$

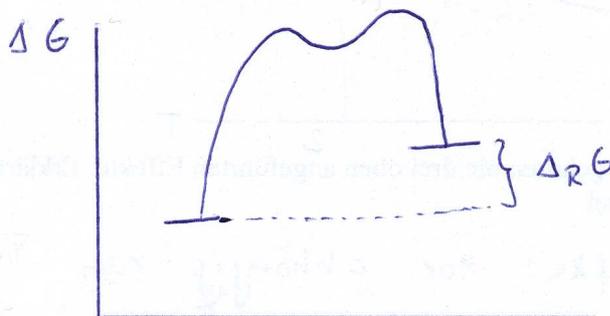
$$[Cd^{2+}] = [S^{2-}] = \sqrt{10^{-28} \frac{\text{mol}^2}{\text{L}^2}} = 10^{-14} \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$1 \text{ mol Cadmium} \hat{=} 112,4 \text{ g}$$

$$\rightarrow [Cd^{2+}] = 112,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \cdot 10^{-14} \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \underline{\underline{1,124 \cdot 10^{-12} \text{ g/L}}}$$

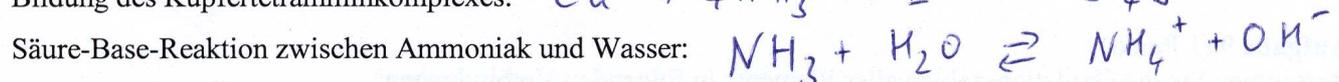
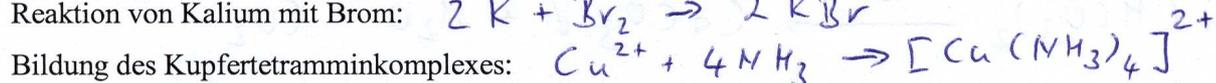
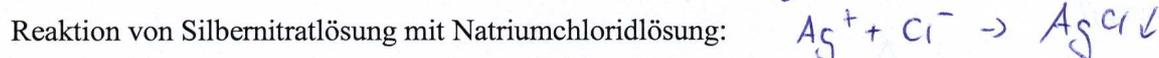
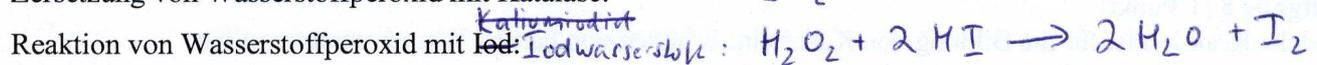
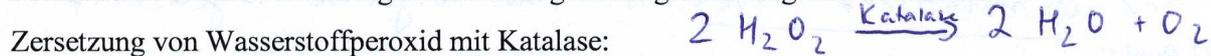
**Aufgabe 3 (1 Punkt)**

Zeichnen Sie das Energieprofil für eine endergone Reaktion, die über ein stabiles Intermediat (Zwischenprodukt, Folgereaktion) verläuft. Kennzeichnen Sie, wo die freie Reaktionsenthalpie  $\Delta_R G$  abgelesen werden kann.



**Aufgabe 4 (3 Punkte)**

Formulieren Sie die vollständigen Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen:



**Aufgabe 5 (1 Punkt)**

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden vier Begriffe:

**Nukleonen:** Atomkernbausteine, Neutron und Proton

**Isotope:** Atome mit gleicher Ordnungszahl u. unterschiedlicher Masse

**Ionenprodukt des Wassers:**  $K_L = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{OH}^-]$

**Edelgaskonfiguration:** vollständig besetzte äußere Schale

**Aufgabe 6** (3 Punkte)

Berechnen Sie die pH-Werte folgender wässriger Lösungen: (Rechenwege angeben!)

a) 0,001 molare Kalilauge  $pOH = -\lg 0,001 = -\lg 10^{-3} = 3$   
 $pH = 14 - pOH = \underline{\underline{11}}$

b) 0,001 molare schwache Säure ( $pK_S = 5,5$ )

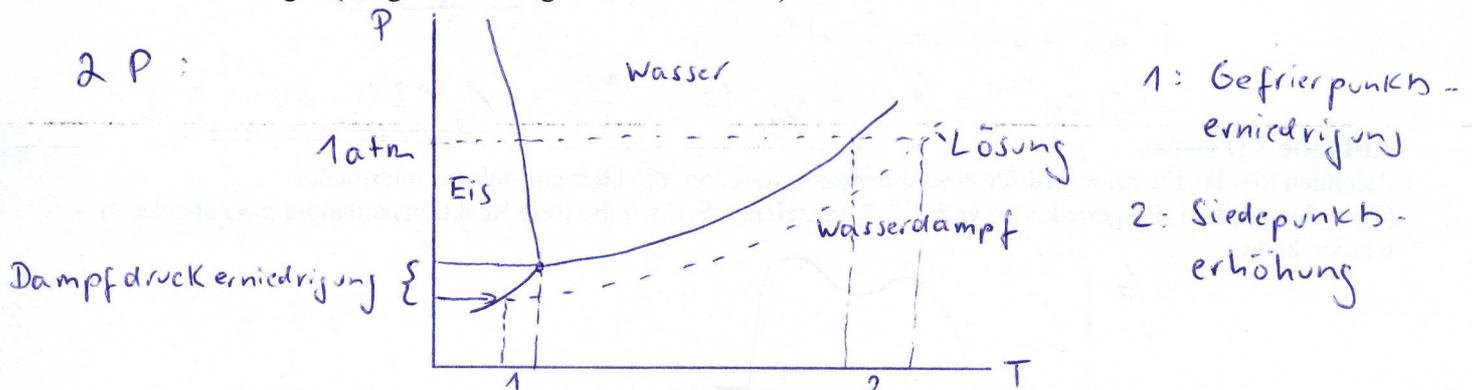
$$pH = \frac{1}{2} \cdot (pK_S - \lg c_0) = \frac{1}{2} \cdot (5,5 - \lg 10^{-3}) = \frac{1}{2} (5,5 + 3) = \underline{\underline{4,25}}$$

c) 1 Liter wässrige Lösung, die 0,01 mol  $KH_2PO_4$  und 0,1 mol  $K_2HPO_4$  enthält ( $pK_S$  von  $KH_2PO_4 = 7,0$ )

$$pH = pK_S + \lg \frac{[Salz]}{[Säure]} = 7,0 + \lg \frac{0,1}{0,01} = 7,0 + \lg 10 = \underline{\underline{8,0}}$$

**Aufgabe 7** (3 Punkte)

(A) Zeichnen Sie in einem Zustandsdiagramm des Wassers möglichst exakt die drei Phasen ein und markieren Sie als gestrichelte Linie die Lage der Dampfdruckkurve für eine wässrige Lösung im Vergleich zum reinen Wasser. Markieren Sie exakt die drei Effekte der Veränderung des Dampfdruck und der Temperaturen der Zustandsänderungen (Vergleich Lösung und reines Wasser) und bezeichnen Sie diese.



(B) Zu welcher Gruppe von Eigenschaften gehören die drei oben angeführten Effekte. Erklären Sie den Begriff und nennen Sie ein weiteres Beispiel

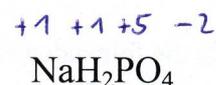
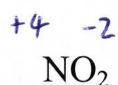
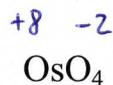
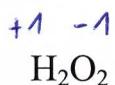
1 P: Kolligative Eigenschaften: nur abhängig von Teilchenzahl, nicht von Teilchenart  
 auch der osmotische Druck ist eine kolligative Eigenschaft

**Aufgabe 8** (1 Punkt)

Welche Reaktion ist für die Bildung von Kalk beim Erhitzen von hartem Wasser verantwortlich (Reaktionsgleichung)?

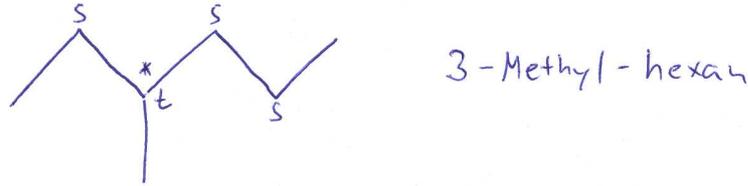
**Aufgabe 9** (1 Punkt)

Bestimmen Sie die Oxidationszahlen aller Elemente in folgenden Verbindungen:



**Aufgabe 10** (2 Punkte)

- (a) Zeichnen Sie die Konstitutionsformel eines Alkans mit der Summenformel  $C_7H_{16}$  auf, das ein Chiralitätszentrum besitzt, also in Form eines Enantiomerenpaares existiert.  
 (b) Markieren Sie das Chiralitätszentrum mit einem Stern\*!  
 (c) Kennzeichnen Sie auch alle sekundären ("s") und tertiären ("t") C-Atome!  
 (d) Welcher rationale Name beschreibt die Konstitution dieser Verbindung?



**Aufgabe 11** (2 Punkte)

Formulieren Sie vier Konstitutionsisomere der Summenformel  $C_3NH_7$



**Aufgabe 12** (1 Punkt)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden vier Begriffe:

- +M-Effekt:** mesomerer Effekt, Substituent schiebt Elektronen über  $\pi$ -Bindungen  
**achiral:** nicht chiral  
**Epimer:**  $\beta$ -Diastereomere, die sich in der Konfiguration an einem C-Atom unterscheiden  
**CH-Acidität:** Proton, z.B. neben C=O-Gruppe ( $\alpha$ -Stellung), welches relativ leicht abgespalten werden kann

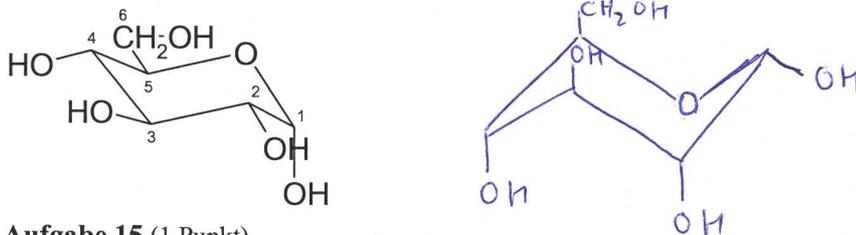
**Aufgabe 13** (2 Punkte)

Formulieren Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen.

m-Xylol	Salicylaldehyd	Cyclopentanol	Glycerinaldehyd

**Aufgabe 14** (1 Punkt)

Formulieren Sie die  $\alpha$ -D-Glucose in der alternativen Sesselform. Welche Form ist stabiler und warum?

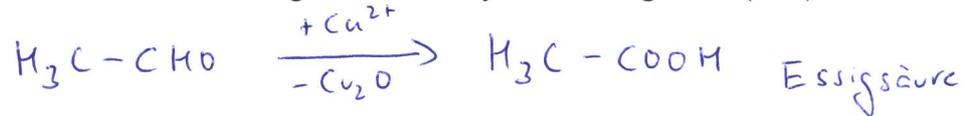


Die linke Konformation ist stabiler, da mehr große Substituenten in der equatorialen Position

**Aufgabe 15** (1 Punkt)

Bezeichnen Sie die Konfiguration der folgenden Verbindungen nach dem RS- bzw. EZ-System sind.

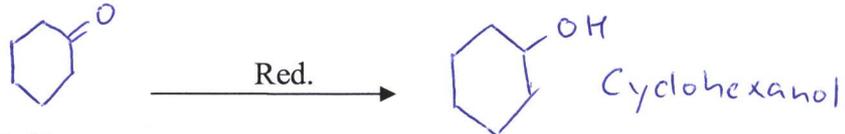


**Aufgabe 16** (3 Punkte)Formulieren Sie die folgenden Reaktionen und benennen Sie alle Produkte(a) Nachweis der reduzierenden Wirkung von Acetaldehyd mit Fehling-Probe ( $\text{Cu}^{2+}$ )

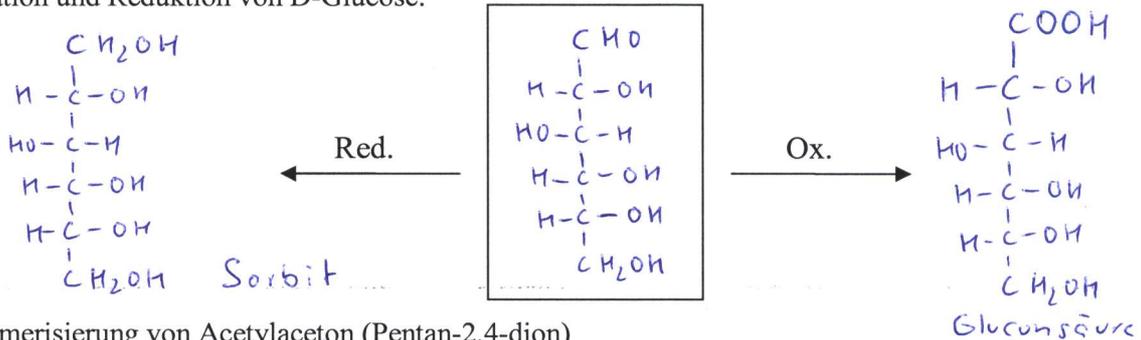
(b) Oxidation von 2-Propanol:



(c) Reduktion von Cyclohexanon



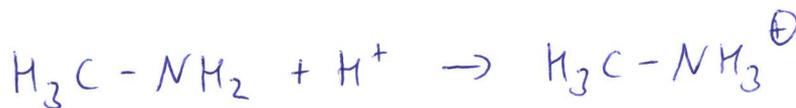
(d) Oxidation und Reduktion von D-Glucose:



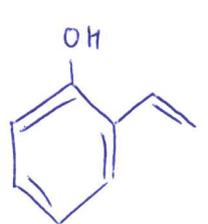
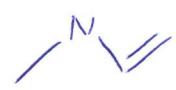
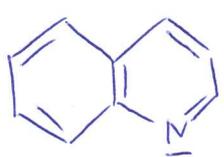
(e) Tautomerisierung von Acetylaceton (Pentan-2,4-dion)



(f) Protonierung von Methylamin

**Aufgabe 17** (3 Punkte)

Geben Sie die Strukturformeln für folgende Verbindungen an. Es können mehrere Antworten richtig sein.

 <p>Ein Phenol mit der Summenformel <math>\text{C}_8\text{H}_8\text{O}</math></p>	 <p>Ein ungesättigtes sekundäres Amin</p>	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ <p>Azetylen</p>	 <p>Benzaldehyd</p>
 <p>Eine Verbindung mit konjugierten und kummulierten Doppelbindungen</p>		 <p>Ein kondensierter (mehrkerniger) Heteroaromat</p>	