

Teil 2 (Textfragen) der 1. 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 (2 Punkte)

Vervollständigen Sie für die angegebenen Elemente die Tabelle. Wenn für das Element die gefragte Eigenschaft nicht zutrifft oder typisch ist, vermerken Sie dies (z.B. "bildet keine Ionen")

Element	Elektronenkonfiguration der äußersten Schale	stabiles Ion	Formel der Elementverbindung	Aggregatzustand der Elementverbindung
Natrium	s^1	Na^+	Na	fest
Aluminium	$s^2 p^1$	Al^{3+}	Al	fest
Brom	$s^2 p^5$	Br^-	Br_2	flüssig
Helium	s^2	bildet keine Ionen	He	gasförmig

bei Raumtemperatur ansatz 5 (Normalbedingungen)

Jeder Fehler -0,25 P.

Aufgabe 2 (2 Punkte)

Markieren Sie ("+" oder "-"), ob die angegebenen Bindungstypen oder Wechselwirkungen in den folgenden Stoffen oder Stoffgemischen bei Raumtemperatur vorkommen und typisch sind.

Stoff/Stoffgemisch	Atombindung	metallische Bindung	Ionenbindung	Wasserstoffbrückenbindung	van-der-Waals-Wechselwirkung*
Calciumchlorid	-	-	+	-	-
wässrige Lösung von Calciumchlorid	+	-	-	+	-
Chlor	+	-	-	-	+
Graphit	+	-	-	-	+

(*auch London-Kräfte oder Dispersionskräfte)

Jeder Fehler -0,25 P

Aufgabe 3 (2 Punkte)

Das Löslichkeitsprodukt von $AgCl$ in Wasser beträgt $10^{-10} \text{ mol}^2/\text{l}^2$. Wieviel Mol Silberionen finden sich in 50 ml einer gesättigten Silberchloridlösung? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg).

$$K_L = [Ag^+] \cdot [Cl^-] = 10^{-10} \rightarrow [Ag^+] = 10^{-5} \text{ mol/l}$$

$$\text{in 50 ml: } 10^{-5} \text{ mol} \cdot \frac{0,05 \text{ l}}{1 \text{ l}} = \underline{5 \cdot 10^{-7} \text{ mol } Ag^+}$$

Wieviel Mol Silberionen finden sich in 500 ml einer gesättigten Silberchloridlösung in Gegenwart von 0.1 M Chloridlösung? (mit Ansatz/Formel und Rechenweg).

$$[Ag^+] \cdot 0,1 \text{ mol/l} = 10^{-10} \rightarrow [Ag^+] = 10^{-9} \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$\text{in 500 ml: } \underline{5 \cdot 10^{-10} \text{ mol}}$$

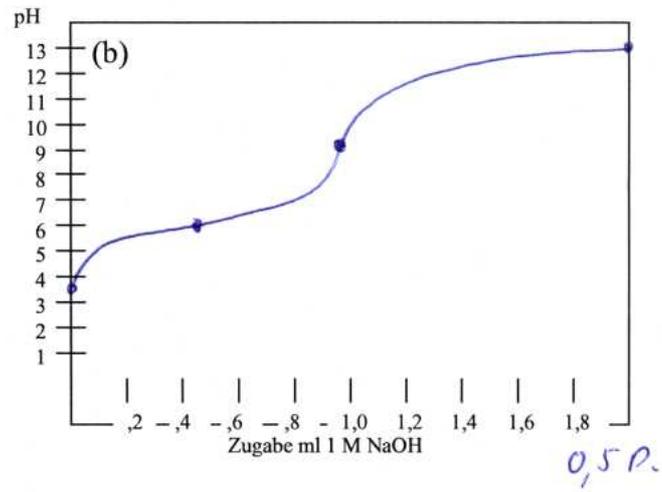
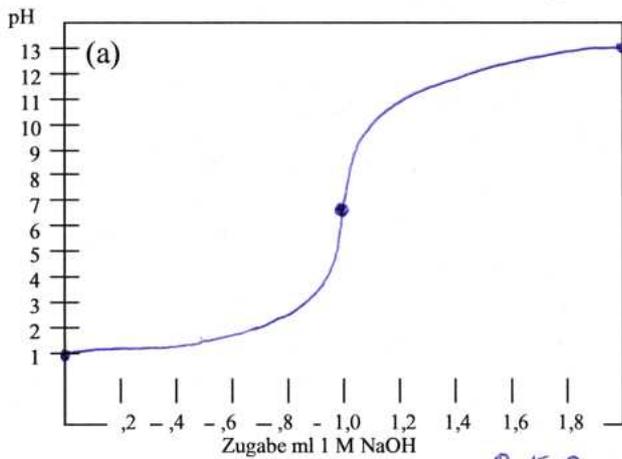
Aufgabe 4 (1 Punkt)

Erklären/Definieren Sie kurz die folgenden vier Begriffe:

- Chelatkomplex:** Komplex mit mehrzähligen Liganden
- Koordinationszahl:** Zahl d. Koordinationsbindungen zu einem Zentralatom
- Konstitutionsisomere:** gleiche Summenformel, Atome unterschiedlich verbunden
- abgeschlossenes System:** kein Stoff- und Wärmeaustausch

Aufgabe 5 (5 Punkte)

Gegeben sind folgende zwei Lösungen: (a) 10 ml 0.1 M Salzsäure und (b) 10 ml 0.1 M XYZsäure (einbasige Säure, $pK_s = 6.0$). Berechnen Sie für beide Kurven die Punkte (i)-(iv) und zeichnen Sie möglichst exakt die Titrationskurven ein, wobei mit 1 M Natronlauge titriert wird.

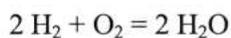


Berechnen Sie für (a) und (b) die pH-Werte an folgenden Punkten exakt (mit Rechenweg wo notwendig). Die Volumenzunahme der Lösung darf vernachlässigt werden.

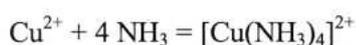
	(a)	(b)
(i) Anfangs-pH	$pH = -\lg 0,1 = 1$	$pH = \frac{1}{2} \cdot (pK_s - \lg c_0) = \frac{1}{2} \cdot (6 - (-1)) = 3,5$
(ii) nach Zugabe von 0.5 ml 1 M Natronlauge (nur Rechenansatz, das Ergebnis kann ohne Taschenrechner nicht bestimmt werden)	$pH = -\lg 0,05$	Puffer am Halbäquivalenzpunkt $pH = pK_s = 6,0$
(iii) nach Zugabe von 1 ml 1 M Natronlauge	$pH = 7$	0,1 M NaXYZ-Lösung $pK_B = 14 - pK_s = 8$ $pOH = \frac{1}{2} \cdot (pK_B - \lg c_0) = 4,5$ $pH = 14 - pOH = 9,5$
(iv) nach Zugabe von 2 ml 1 M Natronlauge	$pOH = -\lg 0,1 = 1$ $pH = 14 - pOH = 13$	(iv) braucht nicht berechnet zu werden

Aufgabe 6 (1 Punkt)

Formulieren Sie für die folgenden Reaktionen das Massenwirkungsgesetz



$K = \frac{[H_2O]^2}{[H_2]^2 \cdot [O_2]}$ oder $p^2(H_2O)$ etc.



$K = \frac{[Cu(NH_3)_4^{2+}]}{[Cu^{2+}] \cdot [NH_3]^4}$

Aufgabe 7 (1 Punkt)

Formulieren Sie die Reaktionsgleichungen für folgende Reaktionen

(a) Verbrennung von Magnesiumband in reinem Kohlendioxidgas

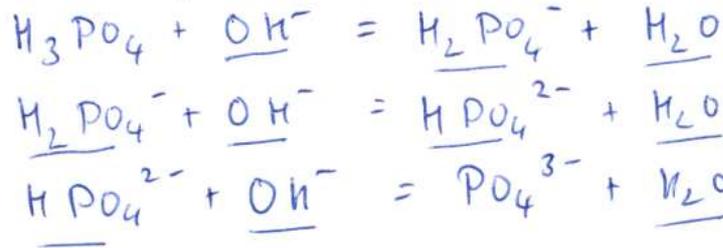


(b) Auflösen von Zink in Salzsäure



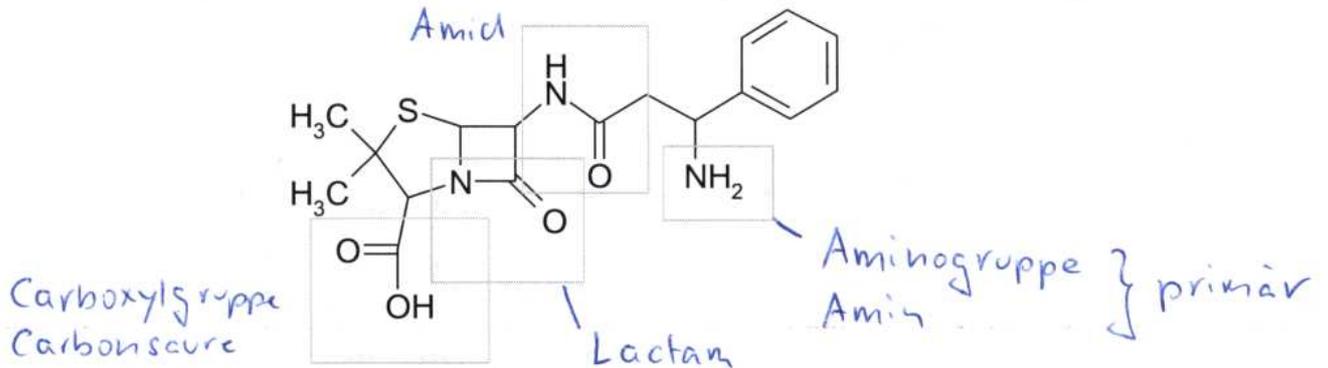
Aufgabe 8 (1 Punkt)

Formulieren Sie die schrittweise Neutralisation von Phosphorsäure mit OH⁻-Ionen mit einer Gleichung für jede Deprotonierungsstufe und unterstreichen Sie alle Verbindungen, die Ampholyte sind.



Aufgabe 9 (1 Punkt)

Bezeichnen Sie in den folgenden Strukturen alle markierten funktionellen Gruppen oder Substituenten. Bei Alkoholen oder Aminen geben Sie weiterhin an, ob es sich um eine primäre, sekundäre etc. Gruppe handelt.



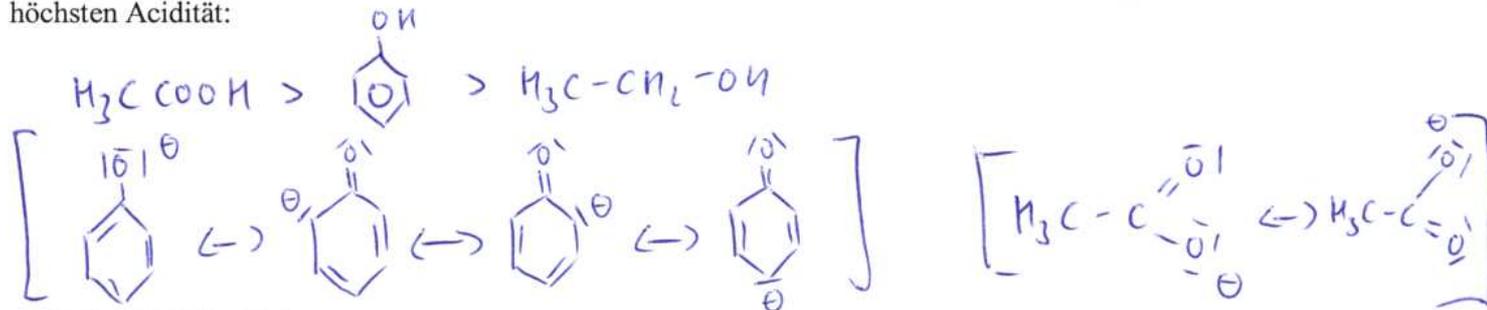
Aufgabe 10 (2 Punkte)

Formulieren Sie vier Konstitutionsisomere der Summenformel C₄H₈



Aufgabe 11 (2 Punkte)

Ordnen Sie folgende Verbindungen nach steigender Acidität: a) Essigsäure, b) Ethanol, c) Phenol
Begründen Sie durch Mesomerieformeln die strukturelle Ursache für die beiden Verbindungen mit der höchsten Acidität:



Aufgabe 12 (3 Punkte)

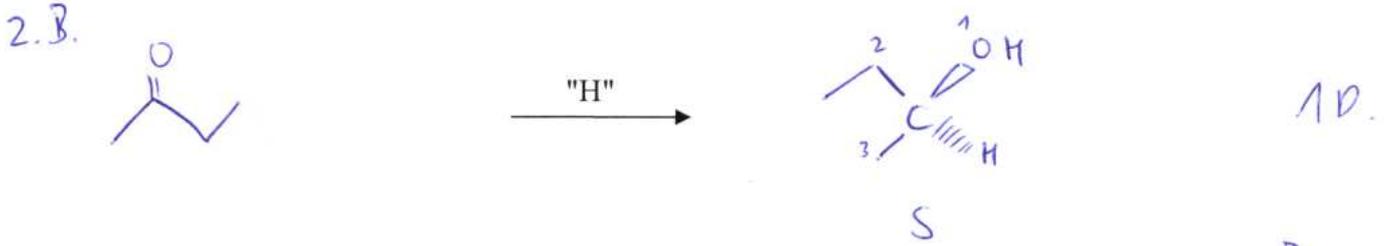
Formulieren Sie die Strukturformeln folgender Verbindungen. Alle an ein Heteroatom gebundenen H-Atome müssen eingezeichnet werden.

Pyridin	Pyrimidin	Furan	Pyrrol	Tetrahydrofuran	Thiophen

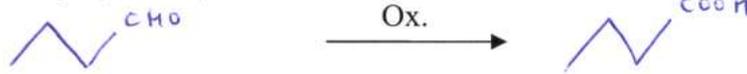
Aufgabe 13 (3 Punkte)

Formulieren Sie die folgenden Reaktionen:

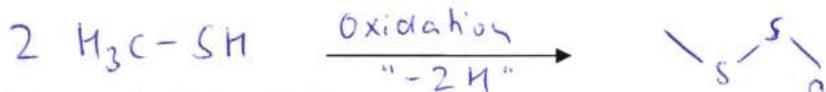
(a) Eine Reduktionsreaktion bei der eine prochirale Verbindung in eine chirale Verbindung überführt wird. Zeichnen Sie das Produkt räumlich und benennen Sie das Enantiomer korrekt nach dem RS-System



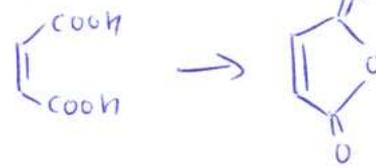
(b) Oxidation von Butyraldehyd (Butanal):



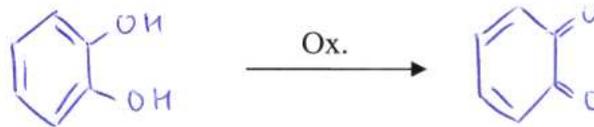
(c) Bildung eines Disulfids aus zwei Thiolen. Um welchen Reaktionstyp handelt es sich?



(d) Bildung von Maleinsäureanhydrid aus Maleinsäure:



(e) Oxidation von Dihydroxybenzol zu 1,2-Benzochinon



Aufgabe 14 (1 Punkt)

Worin besteht der Unterschied zwischen Tautomerie und Mesomerie?

Tautomerie: Umlagerung von H-Atomen, chemisches GG
 Mesomerie: mehrere Grenzformeln beschreiben einen elektronischen Zustand

Aufgabe 15 (3 Punkte)

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

 0,25 0,5	 0,25 0,5 Ein Hexadien mit konjugierten Doppelbindungen	 0,25 0,5 Cyclopropen	 0,25 0,5 Ein chirales Keton
 0,5 Ein reduzierendes Disaccharid als Haworth-Formel		 0,5 Ein sekundärer Alkohol der Summenformel C ₄ H ₁₀ O	