

EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES – Sessions 2024**QUESTIONNAIRE**

Date :	20.09.24	Horaire :	08:15 - 10:15	Durée :	120 minutes	
Discipline :	CHIME	Type :	écrit	Section(s) :	GSH	
					Numéro du candidat :	

Bei Berechnungen ist der ausführliche Rechenweg (erst Formeln, dann umstellen und dann erst Zahlenwerte samt Einheiten einsetzen) anzugeben.

Die Ergebnisse sind mit 3 signifikanten Stellen anzugeben.

SÄURE UND BASEN**25 Punkte**

- 1) In ein Becherglas geben sie 200 ml Essigsäure einer Konzentration von 0,45 mol/L und 300 ml Natronlauge einer Konzentration von 0,20 mol/L. Bestimmen Sie die $c(\text{CH}_3\text{COOH})$, $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ und $c(\text{OH}^-)$ im Becherglas. **8P**
- 2) Sie möchten eine Lösung mit einem pH-Wert von 9,5 herstellen. **10P**
- a. Berechnen Sie die Masse an Kaliumhydroxid, die Sie in 500 ml Wasser lösen müssen. (4)
 - b. Berechnen Sie die Masse an Ammoniumchlorid NH_4Cl die sie zu 500 ml einer 0,3 M Ammoniak-Lösung (NH_3) hinzugeben müssen. (6)
- 3) Titration von Salzsäure mit Natronlauge 0,12M. Es wurden 25 ml Probe in das Becherglas vorgelegt. Nach Zugabe von 32,4 ml wurde der Äquivalenzpunkt mittels Indikators bestimmt. **7P**
- a. Bestimmen Sie die Konzentration der Probe. (1)
 - b. Berechnen Sie den pH der Probe vor der Titration. (1)
 - c. Bestimmen Sie den pH an Äquivalenzpunkt. Begründen Sie ihre Antwort. (2)
 - d. Was ist ein Indikator? Begründen Sie, welchen sie für die vorliegenden Reaktion verwenden wurden. (3)

ORBITALMODELL

13 Punkte

- 4) Zeichnen Sie das Molekülorbital von Stickstoff. 4P
- 5) Ammoniak NH_3 6P
- Stellen sie ein Energiediagramm dar, welches den Grundzustand, den angeregten und den hybridisierten Zustand von Stickstoff im Ammoniak darstellt. (3)
 - Stellen Sie Ammoniak anhand des Orbitalmodells dar. Beschriften Sie die Orbitale, die Bindungen und zeichnen Sie die Elektronen ein. (3)
- 6) Formulieren Sie die 3P
- die einfachen Elektronenkonfiguration von Germanium Ge^{2+} (1,5)
 - die vereinfachte Elektronenkonfiguration von Bismut Bi (1,5)

ORGANISCHE CHEMIE

22 Punkte

- 7) Vom Molekül $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ existieren 6 Isomere. 15P
- Identifizieren Sie die Isomere, welche folgende Bedingungen erfüllen. Geben Sie die Halbstrukturformel **und** den Namen der Moleküle in **a., c., d.**
- Bildet einen roten Niederschlag mit dem Fehling-Reagenz. (1)
 - Formulieren Sie die Redoxgleichung für diesen positiven Nachweis in alkalischer Lösung. (5)
 - Existiert als Diastereoisomere. Geben Sie beide an. (3)
 - Stellt kein Diastereoisomer dar und bildet einen roten Farbstoff mit Cer(IV)-ammoniumnitrat. (1)
 - Welche Reaktion erfolgt, wenn man zum Molekül aus Punkt **d** eine saure Kaliumpermanganat Lösung gibt. Geben Sie die Gesamtgleichung und die Teilgleichungen mittels Halbstrukturformeln an. (5)
- 8) Zwei Flaschen enthalten jeweils Pentan **oder** Pent-1-en. 7P
- Beschreiben Sie eine Nachweisreaktion, die es erlaubt die beiden Stoffe zu unterscheiden. (2)
 - Formulieren Sie mittels Halbstrukturformeln den Reaktionsmechanismus für die Reaktion von Pent-1-en mit dem Nachweisreagenz. Erläutern Sie den Reaktionsablauf. Begründen Sie um welche Art Reaktion es sich handelt. (5)

+++++

Anhang 1: pK Tabelle:

pK _s	Säure		Korrespondierende Base		pK _B
- 10,0	Perchlorsäure	HClO ₄	ClO ₄ ⁻	Perchlorat-Ion	24,0
-10,0	Iodwasserstoffsäure	HI	I ⁻	Iodid-Ion	24,0
- 8,9	Bromwasserstoffsäure	HBr	Br ⁻	Bromid-Ion	22,9
-6,0	Salzsäure	HCl	Cl ⁻	Chlorid-Ion	20,0
-3,0	Schwefelsäure	H ₂ SO ₄	HSO ₄ ⁻	Hydrosulfat-Ion	17
-1,74	Oxonium-Ion	H ₃ O ⁺	H ₂ O	Wasser	15,74
-1,32	Salpetersäure	HNO ₃	NO ₃ ⁻	Nitrat-Ion	12,08
1,88	Schwefelige Säure	H ₂ SO ₃	HSO ₃ ⁻	Hydrosulfit-Ion	12,12
1,92	Hydrosulfat-Ion	HSO ₄ ⁻	SO ₄ ²⁻	Sulfat-Ion	12,08
2,13	Phosphorsäure	H ₃ PO ₄	H ₂ PO ₄ ⁻	Dihydrogenphosphat-Ion	11,87
3,14	Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure)	HF	F ⁻	Fluorid-Ion	10,86
3,35	Salpetrige Säure	HNO ₂	NO ₂ ⁻	Nitrit-Ion	10,65
3,75	Ameisensäure (Methansäure)	HCOOH	HCOO ⁻	Formiat-Ion (Methanoat-Ion)	10,25
4,75	Essigsäure (Ethansäure)	CH ₃ COOH	CH ₃ COO ⁻	Acetat-Ion (Ethanoat-Ion)	9,25
6,52	Kohlensäure	H ₂ CO ₃ / H ₂ O + CO ₂	HCO ₃ ⁻	Hydrogencarbonat-Ion	7,48
6,92	Schwefelwasserstoff Säure	H ₂ S	HS ⁻	Hydrosulfid-Ion	7,08
7,00	Hydrosulfit-Ion	HSO ₃ ⁻	SO ₃ ²⁻	Sulfit-Ion	7,00
7,20	Dihydrogenphosphat-Ion	H ₂ PO ₄ ⁻	HPO ₄ ²⁻	Hydrogenphosphat-Ion	6,80
9,25	Ammonium-Ion	NH ₄ ⁺	NH ₃	Ammoniak	4,75
9,40	Blausäure (Cyanwasserstoff Säure)	HCN	CN ⁻	Cyanid-Ion	4,60
10,40	Hydrogencarbonat-Ion	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ²⁻	Carbonat-Ion	3,60
12,36	Hydrogenphosphat-Ion	HPO ₄ ²⁻	PO ₄ ³⁻	Phosphat-Ion	1,64
13,00	Hydrosulfid-Ion	HS ⁻	S ²⁻	Sulfid-Ion	1,00
15,74	Wasser	H ₂ O	OH ⁻	Hydroxid-Ion	-1,74
15,8	Methanol	CH ₃ OH	CH ₃ O ⁻	Methanolat-Ion	-1,8
15,9	Ethanol	CH ₃ CH ₂ OH	CH ₃ CH ₂ O ⁻	Ethanolat-Ion	- 1,9
24	Hydroxid-Ion	OH ⁻	O ²⁻	Oxid-Ion	- 10

Anhang 2: Indikatoren:

Indikator	Farbe der Säure	pK _s	Farbe der Base
Thymolblau	rot	1,7	gelb
Methylorange	rot	3,8	gelb-orange
Bromkresolgrün	gelb	4,7	blau
Methylrot	rot	5,1	gelb
Lackmus	rot	6,5	blau
Bromthymolblau	gelb	7,0	blau
Phenolphthalein	farblos	9,4	purpur
Alizarinengelb R	gelb	11,1	rot

Anhang 3: PSE

Periodensystem der Elemente

Haupt-		Nebengruppen										-gruppen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
1 ¹ H (K)	Ia ^{2.1} □	2 ³ Li (L)	EN nach Pauling	1,00794 ¹ H 2,1 □								IIIa	IVa	Va	Vla	VIIa	VIIIa																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
												10,811 ⁵ B 2,0 □	12,0107 ⁶ C 2,5 □	14,00674 ⁷ N 3,0 □	15,9994 ⁸ O 3,5 □	18,9984 ⁹ F 4,0 □	4,002602 ² He																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
3 ¹¹ Na (M)	4 ¹⁹ K (N)	5 ³⁷ Rb (O)	6 ⁵⁵ Cs (P)	7 ⁸⁷ Fr (Q)	22,98977 ¹² Mg 0,9 1,2	44,95591 ²¹ Sc 0,9	47,867 ²² Ti 0,9	50,9415 ²³ V 1,0	51,9961 ²⁴ Cr 1,0	54,93805 ²⁵ Mn 1,0	55,845 ²⁶ Fe 1,0	58,9332 ²⁷ Co 1,0	58,6934 ²⁸ Ni 1,0	63,546 ²⁹ Cu 1,0	65,409 ³⁰ Zn 1,0	69,723 ³¹ Ga 1,5	72,61 ³² Ge 1,8	74,9216 ³³ As 2,1	78,96 ³⁴ Se 2,5	79,904 ³⁵ Br 2,8	83,8 ³⁶ Kr 2,8	131,29 ⁵⁴ Xe 2,5	137,327 ⁵⁶ Ba 2,5	138,9055 ⁵⁷ La 2,5	140,116 ⁵⁸ Ce 2,5	140,9077 ⁵⁹ Pr 2,5	144,24 ⁶⁰ Nd 2,5	150,36 ⁶¹ Pm 2,5	151,964 ⁶³ Eu 2,5	157,25 ⁶⁴ Gd 2,5	158,9253 ⁶⁵ Tb 2,5	162,5 ⁶⁶ Dy 2,5	164,9303 ⁶⁷ Ho 2,5	167,26 ⁶⁸ Er 2,5	168,9342 ⁶⁹ Tm 2,5	173,04 ⁷⁰ Yb 2,5	174,967 ⁷¹ Lu 2,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
												IIIb	IVb	Vb	VIb	VIIb	IIb																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			