

Fach	Schriftliche Prüfung zur Feststellung der Hochschuleignung	M-OK und
Chemie	<u>Musterklausur</u>	externe Bewerber

Von den drei Aufgabenvorschlägen sind **zwei** vollständig zu bearbeiten.
Alle wesentlichen Rechenschritte sind durch kurze Texte zu erläutern.

Bearbeitungszeit : 180 Minuten

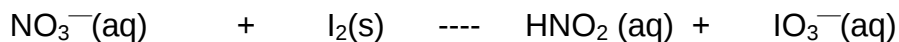
Erlaubte Hilfsmittel: Periodensystem der Elemente, Taschenrechner (nicht programmierbar, nicht grafikfähig)

Vorschlag 1: (Säure-Base-Reaktionen - optische Aktivität)

- a) Zwei Gramm einer einprotonigen Säure werden mit Wasser zu 200 ml Lösung aufgefüllt und mit Natronlauge ($c(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ mol/l}$) titriert. Der Äquivalenzpunkt ist nach Zugabe von 44 ml Natronlauge erreicht.
- Wie groß ist die Konzentration der Säure?
 - Welche molare Masse besitzt die Säure?
- b) Milchsäure ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$; $\text{pK}_\text{S} = 3,9$; Abk.: HLac) ist eine einprotonige Säure. Ihre Salze heißen Lactate.
- Nennen Sie den systematischen Namen der Milchsäure.
 - Milchsäure ist optisch aktiv. Zeichnen Sie die Fischer-Projektionen der D- und L-Milchsäure.
 - Bei einer wässrigen Lösung, die ausschließlich Milchsäure enthält, wird in einem Polari-meter von 50 cm Länge ein Drehwinkel von $1,52^\circ$ gemessen (spezifisches Drehvermögen der D-Form: $[\alpha_\text{D}] = -3,8^\circ \cdot \text{cm}^3 \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{dm}^{-1}$). Die Gesamt**stoffmengen**konzentration beider Enantiomere beträgt $1,1 \text{ mol/l}$. In welchen **Stoffmengen**konzentrationen liegen die beiden Enantiomere vor?
- c) Sie haben 200 ml einer Milchsäurelösung ($c = 0,1 \text{ mol/l}$) und 300 ml einer Kaliumlactatlösung ($c = 0,2 \text{ mol/l}$):
- Berechnen Sie den pH-Wert der Milchsäurelösung.
 - Wie groß ist die Stoffmenge der H_3O^+ -, OH^- - und der Lactat-Ionen sowie der undissoziierten Milchsäure in der Kaliumlactatlösung?
 - Welcher pH-Wert ergibt sich, wenn man die beiden Lösungen zusammen gießt?
 - Welcher pH-Wert ergibt sich nach Zugabe von 30 ml Salzsäure ($c(\text{HCl}) = 0,5 \text{ mol/l}$) zu der Pufferlösung aus c) III) (**Reaktionsgleichung**)?

Vorschlag 2: (Löslichkeitsprodukt - Elektrochemie - Radioaktivität)

Betrachten Sie das folgende Schema für eine Redoxreaktion in saurem Medium:



- Geben Sie beide Teilreaktionen an.
- Vervollständigen Sie die Reaktionsgleichung.
- In welche Richtung läuft die Reaktion freiwillig ab, wenn alle Reaktionspartner im Standardzustand vorliegen ($E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{HNO}_2) = +0,934 \text{ V}$; $E^\circ(\text{IO}_3^-/\text{I}_2) = +1,195 \text{ V}$)? Kennzeichnen Sie die Oxidation und Reduktion.
- Bestimmen Sie die Konzentration der Iodat-Ionen IO_3^- in einer gesättigten Bariumiodatlösung ($\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$; $K_L = 4 \cdot 10^{-9} \text{ mol}^3/\text{l}^3$).
- Bestimmen Sie die Redoxpotentiale für die Paare $\text{NO}_3^-/\text{HNO}_2$ und IO_3^-/I_2 bei den folgenden Konzentrationen: $c(\text{NO}_3^-) = 10^{-1} \text{ mol/l}$; $c(\text{HNO}_2) = 10^{-4} \text{ mol/l}$. Die IO_3^-/I_2 -Halbzelle enthält eine gesättigte Bariumiodatlösung. In beiden Halbzellen ist der pH-Wert gleich 2.
- Ändert sich die Reaktionsrichtung unter den Bedingungen aus Teil e)?
- Gibt man zu 100 ml einer gesättigten Bariumiodatlösung 0,9 µg Natriumsulfat, so ist auch die maximale Löslichkeit von Bariumsulfat erreicht. Wie groß ist das Löslichkeitsprodukt von Bariumsulfat?
- Radioaktives ^{140}Ba ist ein β - und γ -Strahler mit einer Halbwertszeit von 12,75 Tagen:
 - In welches Nuklid verwandelt sich das ^{140}Ba beim Zerfall?
 - Wie viele Teilchen sind von einem Mikrogramm ^{140}Ba nach einem Jahr noch vorhanden?
 - Bestimmen Sie die Aktivität (in Bq) zu diesem Zeitpunkt (nach einem Jahr).
 - Wann ist noch ein Viertel der Ausgangsmenge vorhanden?

Vorschlag 3: (Elementaranalyse - Isomerie – Oxidation - Gasgesetz)

Bei der Verbrennung von 4 g einer organischen Verbindung, die nur aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff besteht, entstehen 3,27 g H_2O und 8 g CO_2 .

- Bestimmen Sie die Verhältnisformel der Verbindung.
- Wie lautet die Summenformel, wenn die Verbindung eine molare Masse von 88 g/mol besitzt?
- Formulieren Sie die Gleichung der obengenannten Verbrennungsreaktion.
- Nehmen Sie an, die Verbrennung wird in einem geschlossenen Gefäß ($V = 10 \text{ Liter}$) in reiner Sauerstoffatmosphäre ($p = 1013 \text{ mbar}$) durchgeführt. Welcher Druck herrscht in dem Gefäß nach der Verbrennung, wenn die Temperatur auf 150°C gestiegen ist?
- Geben Sie zwei Verbindungen mit der in b) berechneten Summenformel an, die cis-trans-Isomere sind (systematischer Name und **beide** Strukturformeln).
- Die Verbindung ist ein Aldehyd. Nennen Sie fünf mögliche Strukturisomere mit Angabe der Strukturformel und des systematischen Namens.
- Bei Oxidation ohne Kettenbruch entsteht eine Oxocarbonsäure. Welche Strukturformeln sind aufgrund dieser Information für die Verbindung noch möglich (Begründung)? Geben Sie die Oxidationszahlen aller Kohlenstoffatome in **einer** dieser Verbindungen und ihrem Oxidationsprodukt an.