

1. Vordiplom (F98)

Schriftliche Prüfung - Allgemeine Chemie

Studienrichtungen XA, Xc, IVN

Aufgabe 1

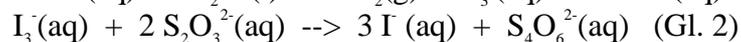
Aus der thermischen Zersetzung des Di-*t*-butylperoxids ((H₃C)₃COOC(CH₃)₃, DTBP) in der Gasphase entstehen Aceton ((H₃C)₂CO) und Ethan (C₂H₆). Der Gesamtdruck der Reaktionsmischung bei 147.2°C nimmt mit der Zeit wie angegeben zu (bei *t*=0 nur DTBP vorhanden).

<i>t</i> (min)	0	2	6	10	18	22	30	34	40	46
<i>p</i> (atm)	0.2362	0.2466	0.2613	0.2770	0.3051	0.3188	0.3449	0.3570	0.3749	0.3909

- A) Bestimmen Sie die Reaktionsordnung und die Geschwindigkeitskonstante !
B) Welcher Anteil DTBP hat nach einer Stunde reagiert ?
-

Aufgabe 2

Der Ozon-Gehalt einer Gasmischung kann titrimetrisch bestimmt werden. Dabei lässt man die Gasmischung durch eine Kaliumiodid-Lösung strömen und das gebildete Triiodid (Gl. (1)) wird mit Natriumthiosulfat titriert (Gl. (2)).

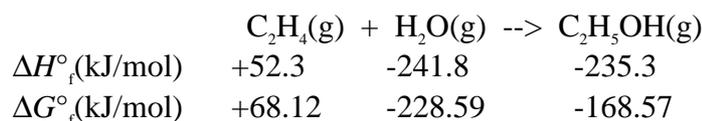


53.2 L einer solchen Gasmischung, bei 18°C und einem Druck von 1 bar, werden mit einer KI-Lösung behandelt. Die anschliessende Titration verbraucht 26.2 mL einer 0.1359 M Thiosulfat-Lösung bis zum Endpunkt (nehmen Sie ein ideales Verhalten der Gasmischung an; $R=8.314 \cdot 10^{-5} \text{ bar m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$).

- A) Berechnen Sie den Molbruch des Ozons in der Gasmischung !
B) Geben Sie die Lewis/VSEPR-Struktur der Ionen $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ und $\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ an !
-

Aufgabe 3

Die Addition von Wasser an Ethylen stellt einen möglichen Weg dar, Ethanol herzustellen.



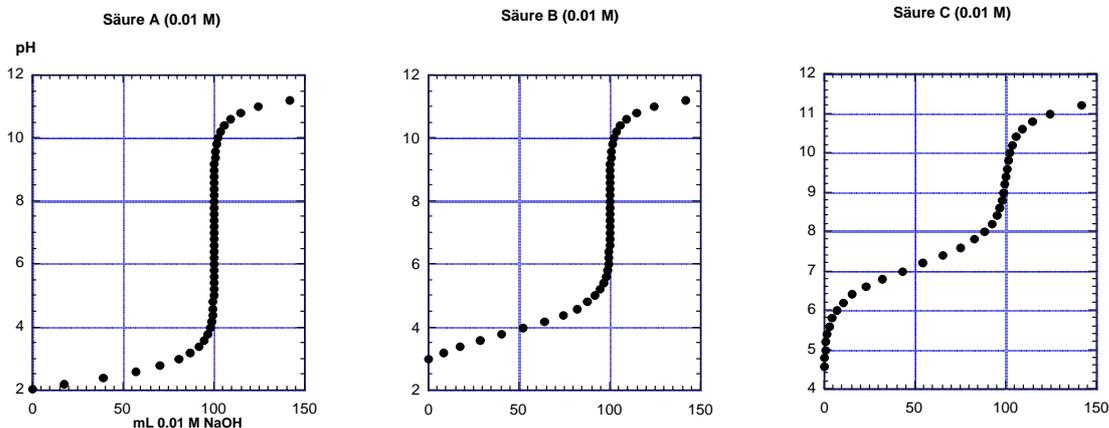
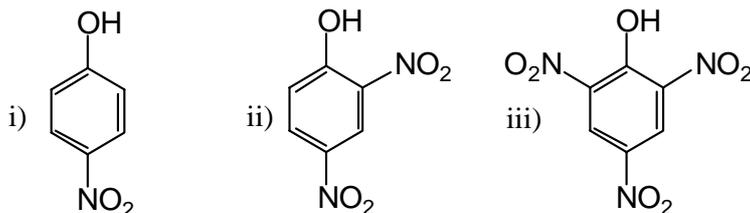
- A) Unter welchen Druck- und Temperatur-Bedingungen könnte man die Ausbeute dieser Reaktion im Gleichgewicht maximieren (qualitative Antwort) ?
B) Bezogen auf den Standardzustand, welche Temperaturänderung bewirkt eine Zunahme der Gleichgewichtskonstante um einen Faktor 100 ?

- C) In einem einfachen Experiment wird gasförmiges Ethylen durch Wasser im offenen Becherglas geleitet. Dabei entsteht keine nachweisbare Menge Ethanol. Was bedeutet das ?
-

Fortsetzung auf Rückseite

Aufgabe 4

Die Titrationskurven dreier Säuren sind unten gezeigt. Dabei handelt es sich um i) 4-Nitro-, ii) 2,4-Dinitro- und iii) 2,4,6-Trinitrophenol. Sie weisen eine gemeinsame Grundstruktur auf (Phenol) und unterscheiden sich in der Anzahl Substituenten.



- A) Ordnen Sie die Titrationskurven den drei Säuren zu und begründen Sie Ihre Antwort !
 B) Schätzen Sie die pK_a Werte der drei Säuren !
 C) Bei welchen Essigsäure-Derivaten ist ein ähnlicher Trend zu erwarten (keine Nitro-Substituenten) ?
-

Aufgabe 5

Silberbromid und Silberrhodanid (SCN^- -Anion) sind zwei schwerlösliche Salze mit ähnlichen Löslichkeitsprodukten ($K_{\text{so}}(\text{AgBr})=5.0 \cdot 10^{-13}$; $K_{\text{so}}(\text{AgSCN})=1.0 \cdot 10^{-12}$). Berechnen Sie die Konzentration aller beteiligten Spezies im Gleichgewicht, nachdem die festen Salze gemeinsam in Wasser aufgeschlemmt wurden.

Aufgabe 6

Zeichnen Sie die räumliche Struktur folgender Moleküle:

- i) $\text{H}_3\text{CCH}(\text{CH}_3)_2$, ii) $\text{H}_3\text{COCH}_2\text{N}(\text{CH}_3)_2$, iii) $\text{H}_3\text{CC}(\text{O})\text{N}(\text{CH}_3)_2$,
 iv) $\text{H}_3\text{CC}(\text{O})\text{CHCHN}(\text{CH}_3)_2$. Bei welchen der vier Moleküle ist eine Nicht-Äquivalenz der endständigen CH_3 -Gruppen zu erwarten ? Begründen Sie Ihre Antwort !
-

Das Aufgabenblatt ist nach beendeter Prüfung nicht abzugeben.

Viel Erfolg !