



Name: _____

Abiturprüfung 20

Chemie, Leistungskurs

Aufgabenstellung:

Blausäure – Eigenschaften und ihr Einsatz in der organischen Chemie

1. Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die industrielle Herstellung der Blausäure bei rund 1200 °C aus Ammoniak und Methan an der Luft an. Erklären Sie anhand dieser Reaktionsgleichung und unter Angabe von Oxidationszahlen, dass es sich bei dieser Herstellung der Blausäure um eine Redoxreaktion handelt. Begründen Sie mithilfe einer Reaktionsgleichung, dass es sich bei der in-situ-Herstellung von Blausäure um eine Säure-Base-Reaktion handelt. *(18 Punkte)*
2. Erläutern Sie einen möglichen Ablauf der Reaktion von Ammoniak- und Isobutanal-Molekülen zu einem Zwischenprodukt bei Schritt 1 der Strecker-Synthese in Einzelschritten. Erklären Sie die abschließende Hydrolyse des 2. Reaktionsschritts unter Angabe einer Reaktionsgleichung. *(20 Punkte)*
3. Berechnen Sie unter Angabe der der Titration zugrunde liegenden Reaktion die Massenkonzentration von Blausäure in der untersuchten Probe. Bewerten Sie auf Basis Ihres Ergebnisses das Gefährdungspotential bei der Einleitung des Abwassers in ein Gewässer. *(12 Punkte)*
4. Planen Sie einen Versuchsaufbau zur pH-metrischen Titration von Blausäure mit Natronlauge. Berechnen Sie die pH-Werte dieser Titration zu Beginn, am Halbäquivalenzpunkt, am Äquivalenzpunkt und am Endpunkt der Titration unter Vernachlässigung eventueller Verdünnungseffekte. Skizzieren Sie anhand der berechneten pH-Werte den ungefähren Verlauf der Titrationskurve. *(16 Punkte)*

Zugelassene Hilfsmittel:

- Taschenrechner (grafikfähiger Taschenrechner / CAS-Taschenrechner)
- Periodensystem
- Wörterbuch zur deutschen Rechtschreibung



Name: _____

Bestimmung der Massenkonzentration

Die hohe Toxizität von Blausäure macht deutlich, dass überall dort, wo diese auftreten kann, auch eine Bestimmung ihres Gehaltes notwendig wird. Schon Cyanid-Ionen-Konzentrationen ab 1 mg/L gelten für Fische als kritisch.

Zur Untersuchung eines Abwassers auf seinen Blausäuregehalt wurde eine 50 mL Probe entnommen und mit Natronlauge, $c(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol/L}$ titriert. Der Äquivalenzpunkt der Titration lag im alkalischen Bereich und man erhielt einen Verbrauch von $V(\text{NaOH}) = 9,8 \text{ mL}$.

Zur Kontrolle der Titration wurde eine pH-metrische Titration von Blausäure $c(\text{HCN}) = 0,001 \text{ mol/L}$ mit Natronlauge $c(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ mol/L}$ durchgeführt. Die pH-Werte wurden während der Titration kontinuierlich verfolgt.

Zusatzinformationen:

Blausäure (HCN): pK_S -Wert: 9,40 $M(\text{HCN}) = 27,03 \text{ g mol}^{-1}$
Ammonium-Ionen (NH_4^+): pK_S -Wert: 9,25

Elektronegativitäten (Pauling)

$\text{EN}(\text{C}) = 2,55$

$\text{EN}(\text{N}) = 3,04$

$\text{EN}(\text{H}) = 2,2$