

## 1. Schwerpunkte

Die angegebenen Schwerpunkte basieren auf dem Rahmenlehrplan für den Unterricht in der gymnasialen Oberstufe im Land Brandenburg, Chemie (gültig ab 1. August 2018) und den Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) vom 01.12.1989 i. d. F. vom 05.02.2004.

### 1.1 Kompetenzorientierte Schwerpunkte

Die Prüflinge sollen außer den im Rahmenlehrplan beschriebenen Kompetenzen folgende kompetenzorientierte Anforderungen nachweisen und umsetzen:

#### **Zeichnen und Auswerten von Diagrammen und grafischen Darstellungen:**

- Achsenbeschriftung unter Angabe der Einheiten
- Auswertung nach folgender Schrittfolge:
  1. Dargestellt ist ...
  2. Beschreibung der Graphen, z. B. bei Titrationskurven: Startpunkt, Halbäquivalenz- und Äquivalenzpunkte, Endpunkt
  3. Schlussfolgerung und ggf. Angabe der Teilchen

#### **Experiment durchführen und protokollieren beinhaltet:**

- Beachtung der Gefahrstoffverordnung durch den Prüfling, Ordnung am Arbeitsplatz
- Wenn ein Protokoll gefordert ist, dann mit folgender Struktur:
  1. evtl. experimentell überprüfbare Vorüberlegung, anzufordernde Chemikalien und/oder Geräte.
  2. ggf. beschriftete Skizze zum Versuchsaufbau bzw. Beschreibung der Durchführung
  3. Beobachtung / Messprotokoll
  4. Auswertung (evtl. mit Bezug zur Vorüberlegung) mit Angabe der Reaktionsgleichungen (wenn gefordert Angabe von Reaktionsarten, Fehlerbetrachtung)
- **Kurzprotokoll** beinhaltet lediglich Beobachtung und Auswertung mit Angabe der Reaktionsgleichungen

#### **Reaktionsgleichungen:**

- Werden wässrige Lösungen verwendet, so ist die Reaktionsgleichung in Ionenschreibweise zu formulieren.

#### **Lösungen für quantitative Aufgaben beinhalten mindestens:**

- Größengleichung mit eingesetzten Werten und Maßeinheiten
- nachvollziehbarer Lösungsweg

#### **Donator-Akzeptor-Reaktionen:**

- Angabe und/oder Kennzeichnung der Teilreaktionen
- Angabe der korrespondierenden Paare
- Zelldiagramme in der Form:  
Elektrode / Elektrolyt ( $c$  in  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) / Elektrolyt ( $c$  in  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ) / Elektrode

#### **Interpretationen von Reaktionsgleichungen:**

- klare Trennung zwischen der submikroskopischen und makroskopischen Ebene
- quantitative und qualitative Angaben entsprechend der Aufgabenstellung

## 1.2. Inhaltliche Schwerpunkte

### 1.2.1 Energetik, umkehrbare Reaktionen und Gleichgewicht

- Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Berechnung der Volumenarbeit und der Änderung der inneren Energie
- Enthalpie als Reaktionswärme bei konstantem Druck
- Unterscheidung von Reaktions-, Bildungs-, Verbrennungs-, Lösungs- und Neutralisationsenthalpie sowie molarer und nichtmolarer Größen
- Ermitteln der Reaktionswärme durch Kalorimetrie und Berechnung der Enthalpie nach dem Satz von HESS
- Entropie, freie Enthalpie (Berechnungen mit GIBBS-HELMHOLTZ-Gleichung), Ableitung von Aussagen zum freiwilligen Ablauf chemischer Reaktionen, Berechnung der Grenztemperatur
- Reaktionsgeschwindigkeit und deren Beeinflussung durch Temperatur, Konzentration und Katalysatoren
- Merkmale des chemischen Gleichgewichtes
- Massenwirkungsgesetz, Berechnungen von  $K_C$  bzw. der Konzentrationen der Stoffe im Gleichgewicht für  $\Delta v = 0$
- Anwendung des Prinzips von LE CHATELIER und BRAUN
- Diskussion der Wirtschaftlichkeit und ökologischer Folgen technischer Synthesen bei gegebenen Verfahrensgrundlagen

### 1.2.2 Donator-Akzeptor-Reaktionen

- Säure-Base-Theorie nach BRÖNSTED als Donator-Akzeptor-Prinzip, korrespondierende Paare einschließlich organischer Säuren und Basen
- Autoprotolyse des Wassers
- Aufstellen von LEWIS-Formeln
- Berechnung von pH-Werten in Lösungen für sehr starke und mittelstarke bis schwache Protolyte (einschließlich Ampholyte und Salz-Lösungen)
- Begründung der Verwendung von Indikatorfarbstoffen bei Säure-Base-Reaktionen anhand der  $pK_s$ -Werte
- Durchführung von Säure-Base-Titrations (einwertige Protolyte) einschließlich der Berechnung von Konzentrationen, Massen und Stoffmengen der Titranden
- Regeln zur Orbitalbesetzung
- Beschreibung der Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Reaktion, korrespondierende Paare
- Oxidationszahlen auch im Zusammenhang mit der Elektronenkonfiguration der Haupt- und Nebengruppenelemente
- Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen pH-abhängiger Redoxreaktionen
- Vergleich von Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Prinzip

### 1.2.3 Elektrochemie

- Struktur-Eigenschafts-Prinzip am Beispiel der Metalle
- Elektrochemische Spannungsreihe
- Prinzipieller Bau und Arbeitsweise einer galvanischen Zelle und deren Anwendung bei einem Primär- und Sekundärelement (z. B. Bleiakkumulator) sowie bei einer Brennstoffzelle
- Messung und Berechnung der Zellspannung
- Anwendung der NERNSTschen Gleichung für Metallsalzlösungen der Konzentrationen  $c < 1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- Theoretische Grundlagen einer Elektrolyse in wässriger Lösung
- Technische Elektrolyse an einem ausgewählten Beispiel (z. B. Schmelzflusselektrolyse)
- Elektrochemische Korrosion, Lokalelement, Korrosionsschutz (aktiv und passiv)
- Vergleich eines galvanischen Elements, einer Brennstoffzelle und einer Elektrolysezelle

#### **1.2.4 Natürliche makromolekulare Stoffe**

- Anwendung und Erläuterung der FISCHER-Projektion am Beispiel von Glucose, Fructose, Alanin, Glycin und anderen gegebenen Strukturen unter Angabe entsprechender Hinweise
- HARWORTH-Projektion für Glucose und Fructose, Umwandlung von Kettenform in Ringform für weitere Monosaccharide unter Angabe entsprechender Hinweise zur Struktur
- Unterscheidung von  $\alpha$ - und  $\beta$ -Form
- Einteilung und Bedeutung von Kohlenhydraten
- Struktur-Eigenschafts-Prinzip bei Monosacchariden (Glucose, Fructose), Disacchariden (Saccharose, Maltose), Polysacchariden (Stärke) unter Berücksichtigung der zwischenmolekularen Kräfte
- Aminosäuren: Einteilung, Struktur, Eigenschaften (einschließlich Bildung von Zwitter-Ionen, IEP, Pufferwirkung)
- Trennung von Aminosäuregemischen mittels Elektrophorese
- Peptide, Primärstruktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur unter Berücksichtigung der zwischenmolekularen Kräfte
- Proteine: Einteilung, Struktur, Denaturierung
- Reaktionstypen: Kondensation und Hydrolyse

#### **1.2.5 Analytik**

Nachweisreaktionen zur Identifizierung von Stoffen:

- Wasser, Kohlenstoffdioxid, Sauerstoff, Wasserstoff
- Oxonium- und Hydroxid-Ionen
- Eisen(II)- und Eisen(III)-Ionen
- Ninhydrin-, Biuret-, Xanthoprotein-, FEHLING-, TOLLENS-, LUGOL-, SELIWANOW-Reaktion

## **2. Struktur der Prüfungsaufgabe**

Die Prüfungsaufgabe besteht aus drei voneinander unabhängigen und inhaltlich unterschiedlichen Teilen A, B und C. Der von allen Prüflingen verpflichtend zu bearbeitende Teil A beinhaltet ein Schülerexperiment. Die Prüflinge wählen entweder den Teil B oder den Teil C zur Bearbeitung aus.

## **3. Hilfsmittel**

Zugelassen sind Wörterbücher der deutschen Rechtschreibung, die an der Schule eingeführten Taschenrechner und die im Unterricht verwendete Formelsammlung.

Die Schülerexperimente sind vor der Prüfung auszuprobieren. Die notwendigen Angaben dafür kann die prüfende Lehrkraft am Tage der Öffnung der Aufgaben aus der Aufgabenstellung und dem Erwartungshorizont entnehmen.

Die angegebenen Konzentrationen bzw. Daten von Bauelementen sind Richtwerte. Gegebenenfalls kann von den Vorgaben abgewichen werden, wenn dadurch die Beobachtungsergebnisse deutlicher werden.

## **4. Bewertungsgesichtspunkte**

Grundlage der Bewertung ist der Erwartungshorizont. Dieser enthält einen beispielhaften Lösungsvorschlag zur Orientierung für die Lehrkräfte. Zugeordnet sind zu allen Teilaufgaben Bewertungseinheiten. Diese sind hinsichtlich der jeweiligen Menge verbindlich. Bei der Zuweisung der Bewertungseinheiten zu einem Lösungsschritt sollte ein ganzheitlicher Ansatz gewählt werden, so dass es nicht um den Vergleich einzelner Stichworte geht, sondern um die Schlüssigkeit der Argumentation.

Die Bewertungseinheiten werden für den Prüfling sichtbar den Einzelaufgaben zugeordnet. Die Aufgabenteile sind hinsichtlich der Summe der Bewertungseinheiten gleichwertig. Die Gesamtleistung ergibt sich aus der Summe der in den beiden Teilen erreichten Bewertungseinheiten.

Zur Ermittlung der Note wird der offizielle Punkteschlüssel zugrunde gelegt.

## **5. Dauer der Prüfung**

Die Gesamtbearbeitungszeit beträgt 270 Minuten. Sie beinhaltet eine individuelle Lese- und Auswahlzeit für die Prüflinge, die 30 Minuten nicht überschreiten sollte.

In diesem zeitlichen Rahmen muss abgesichert sein, dass jeder Prüfling bei einem möglichen Schülerexperiment die Durchführung bei Bedarf auch einmal wiederholen kann. Bei einem möglichen Lehrerexperiment erfolgt die Demonstration im Regelfall zu Beginn der Arbeitszeit. Die Aufgabenteile sind hinsichtlich des durchschnittlichen zeitlichen Aufwandes gleichwertig.