

2019

Abitur

Original-Prüfung
mit Lösungen

**MEHR
ERFAHREN**

Niedersachsen

Chemie



STARK

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Stichwortverzeichnis

Hinweise und Tipps zum Zentralabitur

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | Ablauf der Prüfung | I |
| 2 | Inhalte der Prüfungsaufgaben | II |
| 3 | Leistungsanforderungen | II |
| 4 | Anforderungsbereiche und Operatoren | VII |
| 5 | Methodische Hinweise und allgemeine Tipps zur schriftlichen Prüfung | IX |

Original-Abituraufgaben

Grundlegendes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2015

| | | |
|-------------|---------------------|------------|
| Aufgabe I: | Chemieunfälle | GA 2015-1 |
| Aufgabe II: | Kupfer | GA 2015-12 |

Erhöhtes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2015

| | | |
|-------------|---|------------|
| Aufgabe I: | Margarine | EA 2015-1 |
| Aufgabe I: | <i>Mit Experiment</i> – Citronensäure + Glycerin = „Bio“-Kunststoff? | EA 2015-17 |
| Aufgabe II: | Speicherung von Wind- und Sonnenenergie | EA 2015-30 |

Fortsetzung siehe nächste Seite

Grundlegendes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2016

| | |
|----------------------------------|------------|
| Aufgabe I: „Heiß und Kalt“ | GA 2016-1 |
| Aufgabe II: Alkohol | GA 2016-11 |

Erhöhtes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2016

| | |
|---|------------|
| Aufgabe I: Chemie im Schwimmbad | EA 2016-1 |
| Aufgabe I: <i>Mit Experiment</i> – Von Ammoniak zu Textilfasern und AdBlue | EA 2016-12 |
| Aufgabe II: Alkohol | EA 2016-28 |

Grundlegendes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2017

| | |
|------------------------------------|------------|
| Aufgabe I: Grillen | GA 2017-1 |
| Aufgabe II: Die Taschenlampe | GA 2017-12 |

Erhöhtes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2017

| | |
|---|------------|
| Aufgabe I: Grillen | EA 2017-1 |
| Aufgabe I: <i>Mit Experiment</i> – Eisentabletten und Vitamin C | EA 2017-14 |
| Aufgabe II: Rund um den Stickstoff | EA 2017-26 |

Grundlegendes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2018

| | |
|--|------------|
| Aufgabe I: Dem Verbrechen auf der Spur | GA 2018-1 |
| Aufgabe II: Alte Handys und Smartphones – alles nur Schrott? | GA 2018-13 |

Erhöhtes Anforderungsniveau – Abiturprüfung 2018

| | |
|---|------------|
| Aufgabe I: Zahnpflegemittel | EA 2018-1 |
| Aufgabe I: <i>Mit Experiment</i> – Natron und Soda – vom Hausmittel zum Schlüsselprodukt | EA 2018-16 |
| Aufgabe II: Forschung von Nobelpreisträgern – heute aktueller denn je | EA 2018-31 |

Jeweils im Herbst erscheinen die neuen
Abiturprüfungsaufgaben mit Lösungen.

Autoren

Dr. Stephan Kienast, Dr. Torsten Witteck

Vorwort

Liebe Schülerinnen und Schüler,

das vorliegende Buch bietet Ihnen die Möglichkeit, sich optimal auf die **zentral gestellte, schriftliche Abiturprüfung 2019 in Niedersachsen** im Fach Chemie vorzubereiten.

Im Abschnitt „**Hinweise und Tipps zum Zentralabitur**“ bieten wir Ihnen dazu zunächst einen Überblick über:

- den **Ablauf** und die **Anforderungen des Zentralabiturs 2019 in Niedersachsen**. Dies hilft Ihnen, die formalen Rahmenbedingungen für das Zentralabitur kennenzulernen. Erläuterungen zu den Prüfungsanforderungen, zum Umgang mit den sogenannten Operatoren und zu den vom Kultusministerium festgesetzten Inhalten und Basiskonzepten lassen Sie die Prüfungssituation besser einschätzen.
- die erfolgreiche Bearbeitung der Arbeitsaufträge und Materialien in den Prüfungsaufgaben. Die „**Tipps zur schriftlichen Prüfung**“ zeigen Ihnen konkret, wie Sie erfolgreich an die Aufgaben der Abiturprüfung herangehen können.

Dieses Buch enthält die **Original-Prüfungsaufgaben** 2015 bis 2018. Zu allen Abituraufgaben bieten wir Ihnen von unseren Autoren erstellte **ausführliche, kommentierte Lösungsvorschläge mit Tipps und Hinweisen zur Lösungsstrategie**.

Sollten nach Erscheinen dieses Bandes noch wichtige Änderungen in der Abitur-Prüfung 2019 vom Kultusministerium bekannt gegeben werden, finden Sie aktuelle Informationen dazu im Internet unter www.stark-verlag.de/pruefung-aktuell.

Das Autorenteam und der Verlag wünschen Ihnen für die Prüfungsvorbereitung und Ihre schriftliche Abiturprüfung viel Erfolg!

Hinweise und Tipps zum Zentralabitur

1 Ablauf der Prüfung

In Niedersachsen gibt es im Fach Chemie zentrale schriftliche Abiturprüfungen. Landesweit werden Ihnen für den GA- und den EA-Kurs zur gleichen Zeit dieselben zwei Prüfungsaufgaben mit unterschiedlichen Schwerpunkten zur Auswahl vorgelegt. Innerhalb von 20 Minuten müssen Sie sich für die Bearbeitung **einer** der beiden Aufgaben entscheiden. Anschließend haben Sie 220 Minuten (GA) bzw. 300 Minuten (EA), um das gewählte Thema erfolgreich zu bearbeiten.

Als Hilfsmittel, die während der Abiturprüfung verwendet werden können, sind

- der an der Schule eingeführte Taschenrechner,
- eine vom Niedersächsischen Kultusministerium genehmigte naturwissenschaftliche Formelsammlung und
- ein deutsches Wörterbuch
zugelassen.

1.1 Aufbau der Prüfungsaufgaben

Die beiden Prüfungsaufgaben, die Ihnen zur Auswahl vorgelegt werden, stehen jeweils unter einem zusammenfassenden Thema. Sie sind in Teilaufgaben untergliedert, die weitgehend unabhängig voneinander bearbeitet werden können. Meist bestehen diese Teilaufgaben aus einzelnen, in einem sachlogischen Kontext zusammenhängenden Arbeitsaufträgen und beziehen sich auf bestimmte Materialien im Anhang der Aufgabe. Da Sie aus zwei Prüfungsaufgaben die für Sie am besten geeignete auswählen müssen, sollten Sie sich zunächst anhand der Teilaufgaben einen Überblick verschaffen, welche Themenbereiche und Fachinhalte mit der Prüfungsaufgabe abgedeckt werden, und dann auch die Materialien kurz betrachten, um das für Sie „richtige“ Thema auszuwählen.

2 Inhalte der Prüfungsaufgaben

Die verbindlichen Vorgaben des Kerncurriculums Chemie bilden die Grundlage für die Inhalte und Anforderungen sowohl in den vier Halbjahren der Qualifikationsphase als auch in den landesweit einheitlichen Aufgabenstellungen für das Abitur 2018. Die Vorgaben wurden auf die bundesweiten „Einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung“ (EPA) angepasst; sie lassen aber Freiräume für den konkreten Unterricht an Ihrer Schule, die es Ihren Lehrkräften ermöglichen, Inhalte und/oder den Erwerb der vorgeschriebenen Kompetenzen zu vertiefen und zu ergänzen. Das vollständige Kerncurriculum einschließlich der mit den Inhalten verknüpften Kompetenzen finden Sie im Internet unter http://db2.nibis.de/1db/cuvo/datei/kc_chemie_go_i_2009.pdf.

3 Leistungsanforderungen

3.1 Inhaltsbezogene Anforderungen

In der Abiturprüfung geht es einerseits um einen guten Überblick über das geforderte Basiswissen der Chemie, wie es in den Themenbereichen der EPA und in den Kompetenzvorgaben des Kerncurriculums skizziert ist. Andererseits liegt jedoch der Anspruch der Prüfungsaufgaben nicht ausschließlich im Wiedergeben von lückenlosem Detailwissen, sondern in der Anwendung des von Ihnen erworbenen Fachwissens. Es soll überprüft werden, ob Sie Strukturen und Inhalte bisher unbekannter chemischer Sachverhalte erfassen können, diese dann mit dem eigenen Wissen zu verknüpfen vermögen und schließlich zu angemessenen Lösungen kommen. Die unbekannt Inhalte werden Ihnen als Materialien (z. B. in Form von Texten, Versuchsbeschreibungen, Diagrammen, Kurven, Abbildungen, Strukturausschnitten, Tabellen oder Skizzen) zur Prüfungsaufgabe vorgelegt. Diese Fähigkeiten, die über die Wiedergabe des reinen, angelernten Wissens hinausgehen, werden als **Kompetenzen** bezeichnet.

Dabei unterscheiden die Einheitlichen Prüfungsanforderungen für das Abitur im Fach Chemie folgende Kompetenzbereiche¹

- **Kompetenzbereich Fachwissen**

Die Prüflinge

- nennen Fakten, Begriffe, Gesetze und Theorien zu Stoffumwandlungen,
- erkennen die Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Stoffe,
- wenden Kenntnisse über Merkmale, Verlauf und Bedingungsabhängigkeit chemischer Reaktionen an,
- erkennen und nutzen Möglichkeiten der vertikalen Vernetzung innerhalb der Chemie sowie der horizontalen Vernetzung mit anderen Unterrichtsfächern,

¹ Quelle: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (Chemie). Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 1. 12. 1989 i.d.F. vom 5. 2. 2004.

DIE TASCHENLAMPE

1 Die Elektrochemie der Taschenlampenbatterie

- 1.1 Skizzieren Sie den schematischen Aufbau des DANIELL-Elements mit Beschriftung und erläutern Sie die Redoxvorgänge in diesem galvanischen Element auch im Hinblick auf die elektrochemische Doppelschicht (M 1). 21
- 1.2 Nennen Sie die Funktion der folgenden Bestandteile der Zink-Kohle-Batterie: Braunstein, Ammoniumchlorid-Paste und Zinkbecher (M 2). Stellen Sie unter Angabe relevanter Oxidationszahlen die Teilgleichungen der Redoxreaktion und die Gesamtreaktionsgleichung auf (M 2). 17
- 1.3 Erläutern Sie ein mögliches Auslaufen der Zink-Kohle-Batterie unter Angabe der entsprechenden Reaktionsgleichungen für die ablaufenden Sekundärreaktionen (M 2, M 3). 11
- 1.4 Vergleichen Sie die Alkali-Mangan-Batterie und die Zink-Kohle-Batterie hinsichtlich ihrer elektrischen Spannung und Haltbarkeit und beurteilen Sie Anwendungsmöglichkeiten beider Batterien (M 2–M 5). 17
- HINWEIS:** Nehmen Sie für den Spannungsvergleich Standardbedingungen an. Eine pH-Abhängigkeit soll nicht berücksichtigt werden.

2 Die Polymerchemie des Taschenlampengehäuses

- 2.1 Nennen Sie die drei Kunststofftypen. Begründen Sie anhand der dargestellten Strukturformeln, welchem Kunststofftyp Naturkautschuk und Gummi jeweils zuzuordnen wären (M 6). 13
- 2.2 Stellen Sie eine begründete Hypothese auf, wie sich eine unterschiedliche Dosierung des Schwefels bei der Vulkanisation auf die Eigenschaften des Gummis auswirkt (M 6). 10
- 2.3 Erläutern Sie den Einsatz von Gummi für das Gehäuse einer Taschenlampe (M 6, M 7). 11

M 1 Das DANIELL-Element

Die traditionell als DANIELL-Element bezeichnete Zink/Kupfer-Zelle ist ein galvanisches Element, das aus einer Zink- und einer Kupferhalbzelle besteht. In der Zinkhalbzelle befinden sich eine Zinkelektrode und einmolare Zinksulfat-Lösung. In der Kupferhalbzelle befinden sich eine Kupferelektrode und einmolare Kupfer(II)sulfat-Lösung. Die Lösungen sind durch eine poröse Wand voneinander getrennt.

M 2 Die Zink-Kohle-Batterie

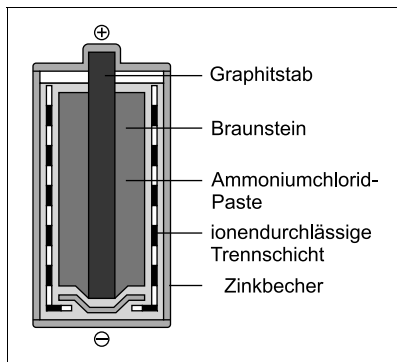
1867 stellte GEORGES LECLANCHÉ die von ihm erfundene Zink-Kohle-Batterie vor. Neben der Alkali-Mangan-Batterie ist sie die am meist verwendete Batterie für den Haushalt.

Eine einfache Taschenlampenbatterie nach LECLANCHÉ, die Zink-Kohle-Batterie, besteht aus einem Zinkbecher und einem von Braunstein (Mangandioxid) umgebenen Graphitstab. Der Braunstein wird von einer eingedickten feuchten Paste aus Ammoniumchlorid durchzogen, die bis an den Zinkbecher reicht.

In der Zink-Kohle-Batterie entstehen an den Elektroden als Produkte Zink(II)-Ionen und Mangan(III)oxidhydroxid ($\text{MnO}(\text{OH})$). Am Plus-Pol entstehen darüber hinaus auch Hydroxid-Ionen. Das Zelldiagramm der Zink-Kohle-Batterie lautet:



verändert nach: de.wikipedia.org/wiki/Leclanché-Element; letzter Zugriff: 20. 08. 2016

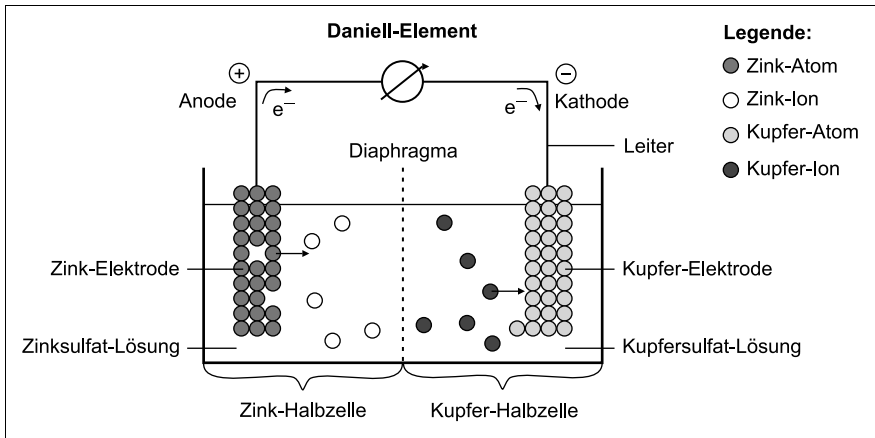


M 3 Sekundärreaktionen in der Zink-Kohle-Batterie

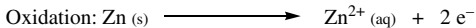
Durch die am Plus-Pol gebildeten Hydroxid-Ionen entsteht in einer Sekundärreaktion der Zink-Kohle-Batterie Ammoniak. Es kann sich bei fortgeschrittener Entladung in einer zweiten Sekundärreaktion in der Batterie auch festes Zinkhydroxid bilden. Im Laufe der Zeit kann das Zinkhydroxid dann weiter zu Zinkoxid reagieren. Diese Sekundärreaktionen können zu einem „Auslaufen“ älterer verbrauchter Zink-Kohle-Batterien führen, wenn der Zinkbecher im Laufe der Zeit löchrig geworden ist.

Lösungsvorschlag

1.1

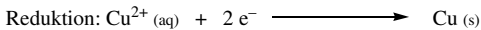


Die in der Zink-Elektrode enthaltenen Zink-Atome geben zwei Elektronen ab und werden dabei zu zweifach positiv geladenen Zink-Kationen oxidiert. Die Zink-Kationen gehen in Lösung. Es findet in der Zink-Halbzelle eine **Oxidation** (Elektronenabgabe) statt. In diesem galvanischen Element stellt die Zink-Halbzelle daher die Anode dar.

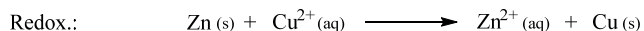
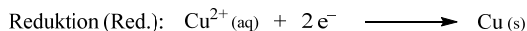


Die abgegebenen Elektronen wandern durch den Leiter zur Kupfer-Elektrode.

Die in der Kupfersulfat-Lösung enthaltenen zweifach positiv geladenen Kupfer-Kationen wandern zur Kupfer-Elektrode und nehmen dort zwei Elektronen auf. Die Kupfer-Kationen werden folglich zu Kupfer-Atomen reduziert, welche sich an der Kupfer-Elektrode anlagern. Es findet demnach in der Kupfer-Halbzelle eine **Reduktion** (Elektronenaufnahme) statt. Damit ist die Kupfer-Halbzelle in diesem galvanischen Element die Kathode.



Die Oxidation und die Reduktion laufen immer gleichzeitig ab. Die gesamte Reaktion wird **Redoxreaktion** genannt:

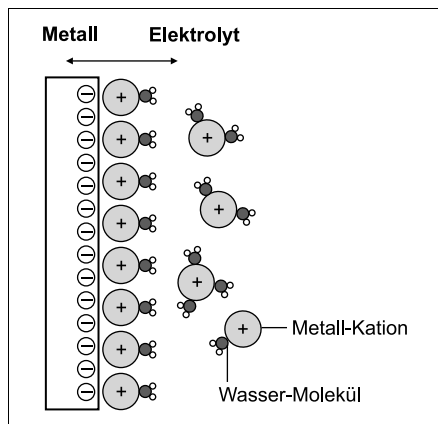
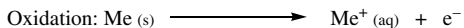


Die Zink-Atome werden auch als Elektronendonatoren („Geber“) und die Kupfer-Kationen als Elektronenakzeptoren („Nehmer“) bezeichnet.

Über das Diaphragma findet der **Ladungsausgleich** statt. So können z. B. negativ geladene Sulfat-Anionen von der Kupfer-Halbzelle durch das Diaphragma in die Zink-Halbzelle wandern. Ebenso können positiv geladene Zink-Kationen von der Zink-Halbzelle durch das Diaphragma in die Kupfer-Halbzelle wandern.

Beim Einsatz des DANIELL-Elementes findet eine Elektronenübertragung statt. Die Elektronen wandern von der Zink-Halbzelle über den Leiter zur Kupfer-Halbzelle. Die Zink-Halbzelle bildet somit den **Minuspol** (Kathode), die Kupfer-Halbzelle den **Pluspol** (Anode) der Batterie.

Wenn eine Metallelektrode in eine Metallsalzlösung eintaucht, bildet sich eine **elektrochemische Doppelschicht** aus:



Die Metall-Atome werden **oxidiert**, geben also Elektronen ab. Die so gebildeten positiv geladenen Metall-Kationen gehen in die Elektrolyt-Lösung über. Die Elektronen bleiben in der Elektrode zurück. So lädt sich die Metall-Elektrode negativ auf. Die in Lösung gegangenen Kationen werden dann durch die Wasser-Moleküle der Elektrolyt-Lösung von einer **Hydrathülle** umgeben. Die so stabilisierten Kationen lagern sich dann an der Elektrodenoberfläche an.

Es bildet sich ein **dynamisches Gleichgewicht** aus, da permanent Metall-Atome oxidiert werden, die in Lösung gehen, und Metall-Kationen reduziert werden, die sich an der Elektrodenoberfläche anlagern.

In dem **DANIELL-Element** gehen aus beiden Metallblechen Metall-Kationen in die Elektrolyt-Lösung über. Diese Metall-Kationen werden in der Lösung durch Ausbildung einer Hydrathülle stabilisiert. Im Metallblech bleiben Elektronen zurück. Es entsteht eine **elektrochemische Doppelschicht** (eine Schicht bilden die Elektronen im Metall, die andere Schicht die hydratisierten Metall-Kationen). Zwischen beiden Schichten bildet sich ein dynamisches Gleichgewicht aus. Da die Zink-Atome im Vergleich zu den Kupfer-Atomen eine größere Tendenz haben, als Kation in Lösung zu gehen, herrscht am Zinkblech ein Elektronenüberschuss und damit auch ein anderes Potential. Zwischen den beiden Metallblechen entsteht eine **Potentialdifferenz** (Spannung). Bei dem beschriebenen Aufbau fungiert die Zink-Halbzelle als **Elektronendonator-Halbzelle** (Elektronenspender), die Kupfer-Halbzelle als **Elektronenakzeptor-Halbzelle**.



© **STARK Verlag**

www.stark-verlag.de
info@stark-verlag.de

Der Datenbestand der STARK Verlag GmbH ist urheberrechtlich international geschützt. Kein Teil dieser Daten darf ohne Zustimmung des Rechteinhabers in irgendeiner Form verwertet werden.

STARK