



Schriftliche Abiturprüfung

Schuljahr 2015/2016

Chemie

auf grundlegendem Anforderungsniveau

an allgemeinbildenden und beruflichen gymnasialen Oberstufen

Haupttermin
Freitag, 22. April 2016, 9.00 Uhr

Unterlagen für die Prüflinge

Allgemeine Arbeitshinweise

- Tragen Sie rechts oben auf diesem Blatt und auf Ihren Arbeitspapieren Ihren Namen sowie die Kursnummer ein.
- Kennzeichnen Sie bitte Ihre Entwurfsblätter (Kladde) und Ihre Reinschrift ebenfalls mit Namen und Kursnummer.

Fachspezifische Arbeitshinweise

- Die Arbeitszeit beträgt **240 Minuten**.
- Eine Lese- und Auswahlzeit von **30 Minuten** ist der Arbeitszeit **vorgeschaltet**. In dieser Zeit darf nicht mit der Bearbeitung begonnen werden.
- Erlaubte Hilfsmittel: Formelsammlung mit Periodensystem, Taschenrechner (nicht programmierbar), Rechtschreibwörterbuch

Aufgabenauswahl

- Sie erhalten **drei** Aufgaben zu unterschiedlichen Schwerpunktthemen
 - I:** Stoff- und Energiewechsel der Kohlenhydrate,
 - II:** Batterien und Akkumulatoren als mobile Energiequellen,
 - III:** Eigenschaften und Synthese von Kunststoffen.
- Überprüfen Sie anhand der Seitenzahlen, ob Sie alle Unterlagen vollständig erhalten haben.
- Wählen Sie aus den Aufgaben **zwei** aus und bearbeiten Sie diese.
- Vermerken Sie hier auf dem Deckblatt und auf Ihrer Reinschrift, welche Aufgabe Sie bearbeitet haben.

Bearbeitet wurden:

	Nummer und Schwerpunktthema der Aufgabe
Aufgabe I, II oder III	
Aufgabe I, II oder III	

Operatoren	AB	Definitionen
analysieren, untersuchen	II-III	Unter gezielten Fragestellungen Elemente und Strukturmerkmale herausarbeiten und als Ergebnis darstellen
angeben, nennen	I	Ohne nähere Erläuterungen wiedergeben oder aufzählen
anwenden, übertragen	II	Einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen
auswerten	II	Daten oder Einzelergebnisse zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen
begründen	II-III	Einen angegebenen Sachverhalt auf Gesetzmäßigkeiten bzw. kausale Zusammenhänge zurückführen
benennen	I	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten (er)kennen und angeben
beobachten	I-II	Wahrnehmen unter fachspezifischen Gesichtspunkten
berechnen	I-II	Ergebnisse von einem Ansatz ausgehend durch Rechenoperationen gewinnen
beschreiben	I-II	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten veranschaulichen
bestimmen	II	Einen Lösungsweg darstellen und das Ergebnis formulieren
beurteilen	III	Hypothesen bzw. Aussagen sowie Sachverhalte bzw. Methoden auf Richtigkeit, Wahrscheinlichkeit, Angemessenheit, Verträglichkeit, Eignung oder Anwendbarkeit überprüfen
bewerten	III	Eine eigene Position nach ausgewiesenen Normen oder Werten vertreten
darstellen	I-II	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich einwandfrei wiedergeben oder erörtern
einordnen, zuordnen	II	Mit erläuternden Hinweisen in einen Zusammenhang einfügen
entwickeln	II-III	Eine Skizze, eine Hypothese, ein Experiment, ein Modell oder eine Theorie schrittweise weiterführen und ausbauen
erklären	II-III	Rückführung eines Phänomens oder Sachverhalts auf Gesetzmäßigkeiten
erläutern	II-III	Ergebnisse, Sachverhalte oder Modelle nachvollziehbar und verständlich veranschaulichen
erörtern, diskutieren	III	Ein Beurteilungs- oder Bewertungsproblem erkennen und darstellen, unterschiedliche Positionen und Pro- und Kontra-Argumente abwägen und mit einem eigenen Urteil als Ergebnis abschließen
herausarbeiten	II-III	Die wesentlichen Merkmale darstellen und auf den Punkt bringen
interpretieren	II-III	Phänomene, Strukturen, Sachverhalte oder Versuchsergebnisse auf Erklärungsmöglichkeiten untersuchen und diese gegeneinander abwägend darstellen
prüfen	III	Eine Aussage bzw. einen Sachverhalt nachvollziehen und auf der Grundlage eigener Beobachtungen oder eigenen Wissens beurteilen
skizzieren	I-II	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse kurz und übersichtlich darstellen, mithilfe von z. B. Übersichten, Schemata, Diagrammen, Abbildungen, Tabellen
vergleichen, gegenüberstellen	II-III	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen
zeichnen	I-II	Eine hinreichend exakte bildhafte Darstellung anfertigen

Erwartungshorizont und Bewertung

Bewertung:

Jeder Aufgabe sind 50 Punkte zugeordnet, insgesamt sind also 100 Punkte erreichbar. Bei der Festlegung von Notenpunkten gilt die folgende Tabelle.

Erbrachte Leistung (in Punkten)	Notenpunkte
≥ 95	15
≥ 90	14
≥ 85	13
≥ 80	12
≥ 75	11
≥ 70	10
≥ 65	9
≥ 60	8

Erbrachte Leistung (in Punkten)	Notenpunkte
≥ 55	7
≥ 50	6
≥ 45	5
≥ 40	4
≥ 33	3
≥ 26	2
≥ 19	1
< 19	0

Die Note „ausreichend“ (5 Punkte) wird erteilt, wenn annähernd die Hälfte (mindestens 45 Punkte) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden ist. Dazu müssen auch Leistungen im Anforderungsbereich II erbracht werden.

Die Note „gut“ (11 Punkte) wird erteilt, wenn annähernd vier Fünftel (mindestens 75 Punkte) der erwarteten Gesamtleistung erbracht worden sind. Dabei muss die Prüfungsleistung in ihrer Gliederung, in der Gedankenführung, in der Anwendung fachmethodischer Verfahren sowie in der fachsprachlichen Artikulation den Anforderungen voll entsprechen. Ein mit „gut“ beurteiltes Prüfungsergebnis setzt voraus, dass neben Leistungen in den Anforderungsbereichen I und II auch Leistungen im Anforderungsbereich III erbracht werden.

Bei erheblichen Mängeln in der sprachlichen Richtigkeit sind bei der Bewertung der schriftlichen Prüfungsleistung je nach Schwere und Häufigkeit der Verstöße bis zu zwei Notenpunkte abzuziehen. Dazu gehören auch Mängel in der Gliederung, Fehler in der Fachsprache, Ungenauigkeiten in Zeichnungen sowie falsche Bezüge zwischen Zeichnungen und Text.

I. Coniferin

Schwerpunktthema: Stoff- und Energiewechsel der Kohlenhydrate

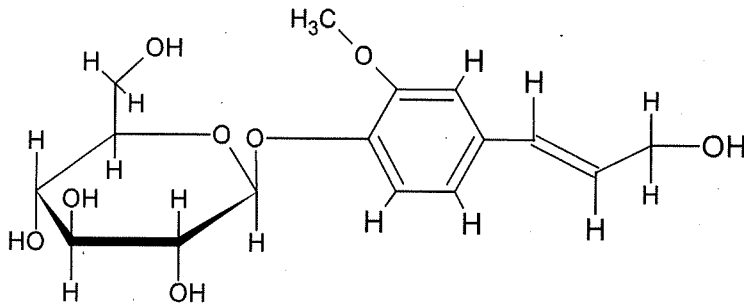


Frisch geschlagene Stämme vieler Nadelholzarten besitzen einen typischen Geruch. Dieser beruht unter anderem auf deren Gehalt an Coniferin, dem Coniferylalkohol- β -D-glucosid.

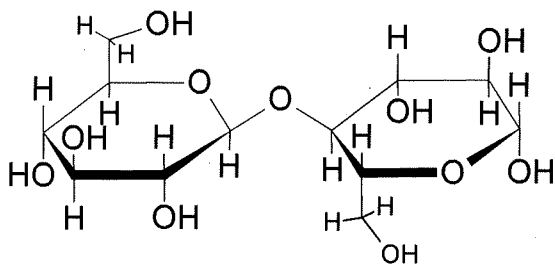
Aufgabenstellung

- a) Beschreiben Sie die in M 1 dargestellten Substanzen Coniferin und Cellobiose unter Berücksichtigung ihrer Strukturformeln und Namen mit den Fachbegriffen der Chemie der Saccharide. (10 P)
- b) Das Coniferin und die Cellobiose werden mit Fehling-Reagenz und GOD-Teststreifen untersucht. Stellen Sie kurz Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den von Ihnen erwarteten Ergebnissen dar. (14 P)
- c) Zwei Proben mit gleichen Mengen von Cellobiose bzw. Coniferin werden nach einer hydrolytischen Spaltung mit beispielsweise Salzsäure erneut mit Fehling-Reagenz und dem GOD-Test untersucht. Erläutern Sie die zu erwartenden Ergebnisse sowie eine Möglichkeit, die ursprünglich das Coniferin enthaltende Probe zu identifizieren. (15 P)
- d) Aus Glucose können mehrere verschiedene Disaccharide entstehen, darunter einige, die im Gegensatz zur Cellobiose nicht mit Fehling-Reagenz reagieren. Entwickeln Sie die Struktur aller möglichen nicht Fehling-reaktiven Disaccharide, die aus zwei Glucose-Bausteinen bestehen und zeichnen Sie diese in der Haworth-Darstellung. (11 P)

M 1: Strukturen ausgewählter Saccharide



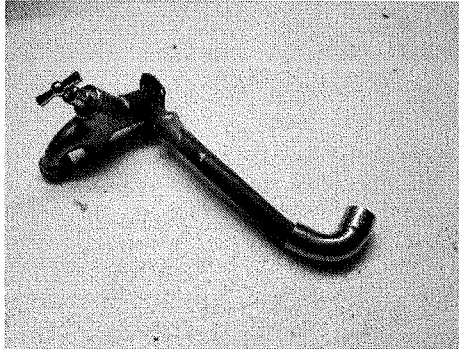
Coniferin
Coniferylalkohol- β -D-glucosid



Cellobiose
 β -D-Glucopyranosyl-(1 \rightarrow 4)-D-glucopyranosid

II. Korrosion an Wasserleitungen

Schwerpunktthema: Batterien und Akkumulatoren als mobile Energiequellen



Elektrochemische Prozesse laufen nicht nur in Batterien und Akkumulatoren ab, sie sind auch in vielen anderen Bereichen zu finden, in denen verschiedene Metalle und ein Elektrolyt zusammentreffen. Ein Beispiel ist die nebenstehend abgebildete Wasserleitung. Hier wurde an ein Kupferrohr über ein Bleirohr ein Wasserhahn angeschlossen.

Aufgabenstellung

- a) Nennen Sie die Definition des Begriffes „galvanisches Element“ und zeichnen Sie eine beschriftete Darstellung von dessen prinzipiellem Aufbau. (10 P)
- b) Die im Foto gezeigte Anordnung von Kupfer- und Bleirohr kann als galvanisches Element betrachtet werden, bei dem die Elektroden direkt miteinander verbunden (kurzgeschlossen) sind.
Berechnen Sie unter Verwendung von M 1 die theoretisch auftretende Spannung einer solchen Anordnung aus je einer Blei- (Pb/Pb^{2+}) und einer Kupferhalbzelle (Cu/Cu^{2+}), die nicht kurzgeschlossen ist, bei Normbedingungen.
Beschreiben Sie anschließend, in welchen Punkten die oben abgebildete Wasserleitung jedoch von den bei der Berechnung angenommenen Normbedingungen abweicht. (10 P)
- c) Geben Sie für die obige Halbzellenanordnung und den Bleiakku die an den Elektroden ablaufenden Reaktionsgleichungen sowie Gründe für die Bauart der Elektroden im Bleiakku an. Vergleichen Sie die in Aufgabenteil b) unter Normbedingungen auftretende Spannung mit der beim Bleiakku auftretenden Spannung. (12 P)
- d) Erklären Sie auch unter Berücksichtigung von Umweltaspekten und M 2, warum man für den mobilen Einsatz den Bleiakku einer Blei-Kupferzelle vorzieht, Wasserleitungen heute andererseits meist aus Kunststoff und nicht mehr aus Kupfer oder Blei herstellt. (8 P)
- e) Erläutern Sie, welche negativen Effekte die Existenz eines solchen kurzgeschlossenen Elements in einer Wasserleitung auf die Trinkwasserqualität hätte. (10 P)

M 1: Spannungsreihe

<u>Stoffe</u>	<u>Normalpotenzial</u>
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Quelle: *Tafelwerk*

M 2: Rohstoffpreise

[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]

Quelle: *www.rohstof-welt.de* und *www.plasticker.de*, Zugriff am 29.09.15

III: Stoffe, die verbinden: Klebstoffe

Schwerpunktthema: Eigenschaften und Synthese von Kunststoffen



Seitdem es Werkstoffe gibt, existiert auch der Wunsch, diese Stoffe miteinander zu verbinden.

Heute gibt es für nahezu jeden Einsatzbereich einen Klebstoff: Mal muss es schnell gehen, mal muss der Klebstoff unter Luftabschluss aushärten, mal muss die Klebestelle besonders beanspruchbar sein. Auch die zu klebenden Materialien stellen Anforderungen an den Klebstoff. Die Oberflächen können glatt, rau oder saugfähig sein, das anhaftende Material kann große Zugkräfte auf die Klebestelle ausüben.

Wenngleich UHU® ein guter Universalkleber ist, eignet er sich nicht für Verklebungen, die hohen mechanischen Belastungen standhalten oder schnell abbinden müssen. Eine Alternative in Bezug auf die Festigkeit als auch auf die Abbindezeit ist der Heiß- oder Schmelzkleber, der zum Kleben nur abkühlen muss.

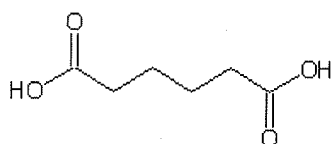
Aufgabenstellung

- a) Beschreiben Sie die drei Kunststoffklassen, die sich aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften unterscheiden lassen, und erläutern Sie die zugrunde liegenden Strukturen sowie die Erreichung der Eigenschaften durch die Auswahl der Edukte bei der Synthese. (13 P)
- b) Entwickeln Sie eine schematische Darstellung der Reaktionsverläufe, die zu den in M 1 genannten Klebern führen, und ordnen Sie diese anhand Ihrer Ergebnisse den Kunststoffklassen zu. (16 P)
- c) Die Klebeeigenschaften des Polyamids können variiert werden, indem z. B. unterschiedliche Dicarbonsäuren für die Herstellung verwendet werden oder ein Gemisch dieser Dicarbonsäuren. Im letzteren Fall spricht man von Copolymerisaten. Beschreiben Sie unter Verwendung einer geeigneten Symbolik die Struktur eines Copolymerisats, das mithilfe von Adipinsäure sowie einem Gemisch aus Sebacinsäure und Hexamethyldiamin hergestellt wurde. Erläutern Sie, wie über andere Variationen das Copolymerisat weiter verändert werden kann. (12 P)
- d) Vergleichen Sie die Wirkweise der in M 1 vorgestellten Klebstoffe und beurteilen Sie die Eignung der natürlichen Carbonsäure Citronensäure (M 2) für die Herstellung eines Heißklebers. (9 P)

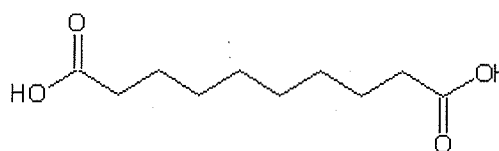
M 1: Überblick über die Klebstoffe

Bezeichnung	Applikationsweise	Edukte
Heißkleber	heiße Kunststoffschmelze	Hexamethyldiamin und Adipinsäure
Universalkleber UHU®	in flüchtigem Lösungsmittel gelöster Kunststoff	Vinylacetat + Dibenzoylperoxid

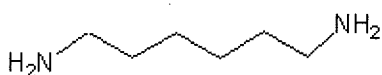
M 2: Die Edukte



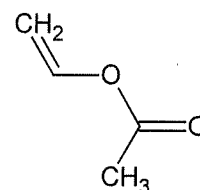
Adipinsäure
Hexandisäure



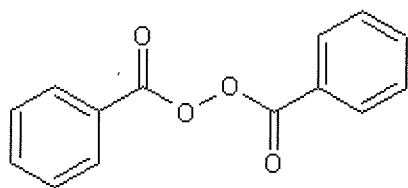
Sebacinsäure
Decandisäure



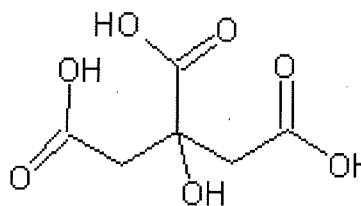
Hexamethyldiamin
1,6-Diaminohexan



Vinylacetat
Ethansäureethenylester



Dibenzoylperoxid



Citronensäure