



Vorgaben für die Abiturprüfung 2028

in den Bildungsgängen des Beruflichen Gymnasiums

Anlagen D 1 – D 28

Weiteres Leistungskursfach

Chemie

Fachbereich Technik



1 Gültigkeitsbereich

Die Vorgaben für die Abiturprüfung im Fach Chemie gelten für folgende Bildungsgänge:

Biologisch-technische Assistentin/AHR Biologisch-technischer Assistent/AHR	APO-BK Anlage D 7
Chemisch-technische Assistentin/AHR Chemisch-technischer Assistent/AHR	APO-BK Anlage D 8
Umwelttechnische Assistentin/AHR Umwelttechnischer Assistent/AHR	APO-BK Anlage D 10
Allgemeine Hochschulreife (Biologie, Chemie)	APO-BK Anlage D 22
Allgemeine Hochschulreife (Chemie, Chemietechnik)	APO-BK Anlage D 23

Die Bildungsgänge sind dem Fachbereich Technik zugeordnet.

2 Vorgaben für die schriftliche Abiturprüfung

Grundlage für die Vorgaben der zentral gestellten schriftlichen Aufgaben der Abiturprüfung der (mindestens) dreijährigen AHR-Bildungsgänge des Beruflichen Gymnasiums (APO-BK, Anlagen D 1 – D 28) sind die verbindlichen Vorgaben der Bildungspläne zur Erprobung (RdErl. d. Ministeriums für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen v. 18.06.2007):

Teil I: Pädagogische Leitideen,

Teil II: Didaktische Organisation der Bildungsgänge im Fachbereich Technik,

Teil III: Fachlehrplan Chemie.

Durch die Vorgaben für die schriftliche Abiturprüfung werden inhaltliche Schwerpunkte festgelegt. Diese inhaltlichen Schwerpunkte sind Konkretisierungen der in dem Fachlehrplan beschriebenen Fachinhalte, deren Behandlung im Unterricht als Vorbereitung auf die schriftliche Abiturprüfung vorausgesetzt wird. Durch diese Schwerpunktsetzungen soll sichergestellt werden, dass alle Schülerinnen und Schüler, die im Jahr 2028 das Abitur in den o. a. Bildungsgängen des Beruflichen Gymnasiums ablegen, über die Voraussetzungen zur Bearbeitung der zentral gestellten Aufgaben verfügen.

Die folgenden fachspezifischen Schwerpunktsetzungen gelten für das Jahr 2028. Sie stellen keine dauerhaften Festlegungen dar.



3 Verbindliche Unterrichtsinhalte im Fach Chemie im Fachbereich Technik für das Abitur 2028

3.1 Inhaltliche Schwerpunkte

Synthesewege in der organischen Chemie	
Stoffklassen	<ul style="list-style-type: none"> Alkane, Alkene, Alkohole, Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Ether Nomenklatur, funktionelle Gruppen physikalische Eigenschaften (Struktur-Eigenschaftsbeziehung), zwischenmolekulare Kräfte
Labortechnische Kenntnisse	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau von Apparaturen Ansatz- und Ausbeuteberechnung Arbeitsablaufplan / Arbeitssicherheit
Organische Reaktionen mit Reaktionsgleichung und Reaktionsmechanismus	<ul style="list-style-type: none"> Fachtermini: Edukte, Produkte, Carbenium-Ion, Oxonium-Ion, Übergangsstufe, Zwischenstufe induktive Effekte Kenntnisse der Reaktionstypen gemäß Straßenkarte OC, s. Fachlehrplan Chemie (Fachbereich Technik, 1. Leistungskurs)
Reaktionsmechanismen: Elektrophile Addition an die – C=C-Doppelbindung	<ul style="list-style-type: none"> π-Bindung Halogenierung, Addition von HX (z. B. H₂O, HCl und Alkohol; Markownikow ohne Anti-Markownikow)
Nucleophile Substitution	Unterscheidung S _N 1/S _N 2 (Diskussion: sterische Effekte, Konkurrenzreaktion, Temperatur, Lösemittel)



Eliminierung	<ul style="list-style-type: none"> • Unterscheidung E₁ und E₂, analog zu S_N1 und S_N2 • Umkehrung der Addition
Redoxreaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidationsverhalten der Alkanole, Alkanale • Reaktionsgleichungen mit: KMnO₄, Na₂S₂O₃, K₂Cr₂O₇, H₂O₂, Cu
Esterbildung	<ul style="list-style-type: none"> • Estersynthese • saure und alkalische Esterspaltung
Reaktionen der Fette (Kennzahlen)	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau von Fetten • Säurezahl, Verseifungszahl, Iodzahl mit Berechnungen
Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Makromoleküle	
Aminosäuren <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau und Struktur 	<ul style="list-style-type: none"> • Einteilung der Aminosäuren • Nachweise mit Dünnschichtchromatographie • Titrationskurven von Aminosäuren (Äquivalenzpunkt, pKs, IEP, Halbäquivalenzpunkt) • Vergleich mit starken und schwachen Säuren und Basen • Puffereigenschaften
Proteine <ul style="list-style-type: none"> – Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur – Enzyme 	<ul style="list-style-type: none"> • Bindungen und zwischenmolekulare Kräfte • Schlüssel/Schloss-Prinzip • Temperatur-/pH-Optima • Denaturierung



– Enzymatik	<ul style="list-style-type: none"> • Katalyse Enzym, Substrat, Coenzym • Quantitative Bestimmungen mit Hilfe von enzymkatalysierten Reaktionen (z. B.: NAD/NADH-System) • Enzymtestkits
Chemie elektronenübertragender Prozesse – Elektrochemie	
Elektrochemische Energiequellen und Spannungsreihe	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrolyse und ihre Umkehrung (z. B. Zinkbromid) • Faraday-Gesetz, elektrische Elementarladung, Elektrogravimetrie • Brennstoffzellen • ökologische Aspekte • Metall-Abscheidungsreihe, Normalwasserstoffelektrode • Konzentrationsabhängigkeit des elektrischen Potentials • Nernst-Gleichung (keine pH-Abhängigkeit und Temperaturabhängigkeit)
Konduktometrie	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfähigkeit als Summenparameter • Aufnahme und Interpretation von Titrationskurven • starke und schwache Säuren gegen starke Laugen • Fällungstiteration (z. B. AgCl, BaSO₄) • volumetrische Berechnungen, Maßlösung, Titer



Potentiometrie	<ul style="list-style-type: none"> Aufnahme und Interpretation von Titrationskurven (pKs-Werte, Puffersystem, Äquivalenzpunkt/ Halbäquivalenzpunkt); auch bei Fällungsreaktionen (z. B. AgCl, BaSO₄) volumetrische Berechnungen, Maßlösung, Titer
Einsatz instrumenteller analytischer Verfahren	
Fotometrische Verfahren	<p>UV/Vis-Fotometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Funktion eines Fotometers Lambert-Beer'sches Gesetz, Berechnungen Kalibriergerade, Berechnung von Verdünnungsreihen Graphische Auswertungen <p>IR-Spektroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> Interpretation von Spektren (im Kontext zu organischen Synthesen) Gruppenbanden/Fingerprintbereich
Chromatografie	<ul style="list-style-type: none"> Adsorption und Verteilung als Grundlage der Chromatografie DC (Dünnschichtchromatografie), GC (Gaschromatografie), Geräteaufbau (ohne spezifischen Detektoraufbau) qualitative und quantitative (externer Standard) Auswertung der Chromatogramme



3.2 Medien/Materialien

keine

3.3 Formale Hinweise

keine

3.4 Hinweise zu den Aufgabenstellungen

Die Aufgaben in den zentral gestellten Prüfungen werden mithilfe von Operatoren formuliert.

In der folgenden Tabelle werden die Operatoren definiert, durch Beispiele dokumentiert und den Anforderungsbereichen (AFB I, II und III) zugeordnet. Die konkrete Zuordnung erfolgt immer im Kontext der Aufgabenstellung, wobei eine eindeutige Trennung der Anforderungsbereiche nicht immer möglich ist.

Spätestens in der Qualifikationsphase sollen die Operatoren in den Klausuren und schriftlichen Übungen verwendet werden, um die Schülerinnen und Schüler auf die Abiturprüfung vorzubereiten.

Operator	AFB	Definition	Beispiel
angeben, benennen	I	Elemente, Sachverhalte, Begriffe, Daten ohne Erläuterungen aufzählen	Benennen Sie die Bestandteile der Versuchsapparatur.
zusammen- fassen	I	das Wesentliche in konzentrierter Form herausstellen	Fassen Sie die Aussagen der Abbildung zusammen.
berechnen, bestimmen	I, II	mittels Größengleichungen eine fachspezifische Größe bestimmen	Berechnen Sie die notwendigen Volumina der an der Reaktion beteiligten organischen Edukte.
beschreiben, darstellen	I, II	Strukturen, Sachverhalte, Methoden oder Zusammenhänge fachspezifisch, fachsprachlich und strukturiert wiedergeben	Beschreiben Sie die Abbildung. Stellen Sie den Sachverhalt dar.
erklären	I, II	einen Sachverhalt mithilfe eigener Kenntnisse in einen Zusammenhang einordnen sowie ihn nachvollziehbar und verständlich machen	Erklären Sie den Reaktionsmechanismus.



Operator	AFB	Definition	Beispiel
formulieren	I, II	einen Sachverhalt sprachlich oder durch Formeln fachlich korrekt darstellen	Formulieren Sie die Reaktionsgleichung.
ordnen	I, II	Begriffe, Gegenstände oder Sachverhalte auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen	Ordnen Sie die gegebenen Säuren nach ihrer Säurestärke.
skizzieren, darstellen (grafisch)	I, II	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert grafisch darstellen	Skizzieren Sie einen beschrifteten Versuchsaufbau. Stellen Sie die Daten aus der Tabelle in einem Diagramm dar.
vergleichen	I, II	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten	Vergleichen Sie ein IR- mit einem UV-Vis-Spektrometer.
zeichnen	I, II	Objekte, Daten, beobachtbare oder gegebene Strukturen grafisch exakt darstellen	Zeichnen Sie anhand der Messwerttabelle einen Graphen.
zuordnen	I, II	Fakten, Begriffe, Systeme zueinander in Beziehung setzen	Ordnen Sie die IR-Spektren den Edukten bzw. dem aufgereinigten Produkt begründet zu.
erläutern	II	einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen	Erläutern Sie den Reaktionsmechanismus für die Synthese von 1-Brompropan.
ableiten	II, III	auf der Grundlage vorliegender Informationen sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den Daten eine allgemeingültige Gesetzmäßigkeit ab.



Operator	AFB	Definition	Beispiel
analysieren	II, III	wichtige Bestandteile oder Eigenschaften auf eine bestimmte Fragestellung hin herausarbeiten	Analysieren Sie die pH-Abhängigkeit der Enzymaktivität des vorgelegten Enzyms.
auswerten	II, III	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen	Werten Sie die IR-Spektren der Produkte der beiden Syntheseverfahren aus.
begründen	II, III	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen	Begründen Sie die Phasenbildung anhand der Struktureigenschaften der Stoffe.
bestätigen	II, III	Sachverhalte oder Werte argumentativ bzw. durch eine Rechnung für richtig bzw. zutreffend erklären	Bestätigen Sie die Verseifungszahl der angegebenen Fettprobe.
beurteilen	II, III	das zu fällende Sachurteil mithilfe fachlicher Kriterien begründen	Beurteilen Sie anhand der Analyseergebnisse die Eignung der beiden Messmethoden zur Bestimmung der Aluminium-Ionenkonzentration in Antitranspiranten.
deuten, interpretieren	II, III	naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen	Deuten Sie den isoelektrischen Punkt des Polypeptids anhand der gegebenen Aminosäuren.
diskutieren	II, III	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen	Diskutieren Sie den Einsatz der Gaschromatographie zur Identifizierung von organischen Lösemitteln.



Operator	AFB	Definition	Beispiel
entwerfen, entwickeln	II, III	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet miteinander verknüpfen; eine Hypothese, eine Skizze, ein Experiment oder ein Modell schrittweise weiterführen oder ausbauen	Entwickeln Sie eine Mehrstufensynthese, um aus einem Edukt A das gewünschte Produkt B herzustellen.
ermitteln	II, III	ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen	Ermitteln Sie aus den Analyseergebnissen die Karbonathärte ($^{\circ}\text{dH KH}$) der Wasserprobe.
optimieren	II, III	einen gegebenen technischen Sachverhalt oder eine gegebene technische Einrichtung verändern, sodass geforderte Kriterien erfüllt werden	Optimieren Sie den experimentellen Aufbau.
planen	II, III	zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren	Planen Sie ein Experiment zur Überprüfung der Hypothese.
überprüfen, prüfen	II, III	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken	Überprüfen Sie das Ergebnis auf Plausibilität.
bewerten	III	das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen	Bewerten Sie den Einsatz des Unkrautvernichters Glyphosat in der Landwirtschaft.
Hypothesen entwickeln, aufstellen	III	eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird	Entwickeln Sie eine Hypothese zur Wirkungsweise der in Antitranspiranten enthaltenen Aluminium-Ionen.



4 Arbeitszeit für die schriftliche Abiturprüfung

Es gelten die Vorgaben der APO-BK, § 17 (2) Anlage D.

Die Arbeitszeit einschließlich Auswahlzeit beträgt 300 Minuten.

5 Hilfsmittel

- Wörterbuch der deutschen Rechtschreibung
- ggf. Wörterbuch Englisch/Deutsch
- Zeichenmaterial, Millimeterpapier
- modulares Mathematiksystem (MMS)
- zugelassene Tabellen und Tabellenbücher (z. B.: Hübschmann-Links, Tabellen zur Chemie; Aylward, Datensammlung Chemie in SI-Einheiten)

6 Hinweise zur Aufgabenauswahl durch die Lehrkraft/ den Prüfling

Eine Aufgabenauswahl durch die Schule ist nicht vorgesehen.

Der Prüfling erhält vier Aufgaben zur Auswahl, von denen drei zu bearbeiten sind.