



Regional abgestimmtes Curriculum

Regionen 03/04

Chemie

Klassen 11 – 12

Stand: Juni 2025

1. Vorbemerkungen

Das vorliegende regional abgestimmte Curriculum basiert auf dem Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.03.2024) sowie den Bildungsstandards im Fach Chemie für die Allgemeine Hochschulreife (KMK 18.06.2020)¹. Bei einem Curriculum für das Fach Chemie für ein Fremdsprachengymnasium, wie das Galabov-Gymnasium muss berücksichtigt werden, dass die Voraussetzungen der bulgarischen Schülerinnen und Schüler² andere sind als die von deutschen SuS. Hierfür sind folgende Punkte wichtig:

1. Der Fachunterricht erfolgt für die SuS in einer Fremdsprache. Zwar sprechen sie zu Beginn der Qualifikationsphase fließend Deutsch, allerdings gilt es, im Unterricht weiterhin auf den Spracherwerb zu achten und diesen zu fördern.
2. Die verfügbare Zeit bis zum Abitur beträgt am Galabov-Gymnasium nur vier Jahre. In den zwei Jahren Chemie-Unterricht der Mittelstufe ist es nicht möglich alle Inhalte der Eingangsvoraussetzungen zu unterrichten. In der Mittelstufe kann beispielsweise aus Zeitgründen keine Einführung in die organische Chemie erfolgen, was in der Qualifikationsphase nachgeholt werden muss. Dies ist jedoch möglich, da in beiden Jahren der Qualifikationsphase am Galabov-Gymnasium der Chemie-Unterricht mit 5 Wochenstunden angesetzt ist. Inhalte für die dies gilt sind in den Eingangsvoraussetzungen gekennzeichnet.
3. Beim Eintritt in die Oberstufe verfügen die SuS über ein gutes chemisches Fachwissen. In der Anwendung des erlernten Wissens, insbesondere im Hinblick auf die Aspekte von Umwelt und Gesellschaft und auch im Praktischen Arbeiten sind die SuS jedoch oftmals ungeübt. Dieser Aspekt muss im Unterricht berücksichtigt und verstärkt eingeübt werden. Dies ist in der Leitlinie: Arbeitsweisen und in der Leitlinie: Umwelt und Gesellschaft und auch in den Konkretisierungen der Themenbereiche der Kursstufe zu sehen.
4. Die Oberstufe der Deutschsprachigen Abteilung des Galabov-Gymnasiums ist nicht nach dem Kurssystem, sondern nach Jahrgangsklassen organisiert. Die SuS lernen im Fach Chemie daher bis zum Ende der 12. Klasse, die Möglichkeit einer Abwahl oder einer Schwerpunktbildung besteht nicht.

2. Kompetenzbereiche

Die nachfolgenden Kompetenzbereiche beziehen sich auf das Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe an Deutschen Auslandsschulen in den Fächern Biologie, Chemie und Physik (Beschluss der KMK vom 01.03.2024). Die Bildungsstandards für die Allgemeine Hochschulreife in den naturwissenschaftlichen Fächern

¹ Nachfolgend mit „BiSta AHR (2020)“ abgekürzt

² Nachfolgend mit „SuS“ abgekürzt

knüpfen an die Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss an. Die in der Sekundarstufe I erworbenen Kompetenzen und Inhalte bilden die Grundlage für die unterrichtliche Arbeit in der Sekundarstufe II.

2.1. Sachkompetenz

Die Sachkompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis naturwissenschaftlicher Konzepte, Theorien und Verfahren und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben und zu erklären sowie geeignet auszuwählen und zu nutzen, um Sachverhalte aus fach- und alltagsbezogenen Anwendungsbereichen zu verarbeiten.

Im Bereich der Sachkompetenz ist es wichtig, nicht nur das erworbene Wissen nachzuweisen, sondern es sowohl im Fach Chemie als auch fächerübergreifend in unterschiedlichen Zusammenhängen und auf verschiedene Problemstellungen anwenden zu können. Im Mittelpunkt steht hierbei die modellhafte Deutung beobachtbarer Phänomene auf Teilchenebene. Dabei werden vier sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Konzepte und Theorien werden zum Strukturieren von Inhalten und Problemstellungen genutzt, um dadurch die fachliche Perspektive auf Phänomene deutlich zu machen sowie diese aus chemischer Sicht zu interpretieren und zu verstehen. Dazu sind eigenständige fachliche Konstruktionsprozesse und eine Versetzung von Theorien und Konzepten notwendig. Das Charakteristische der chemischen Betrachtungsweise sind qualitativ-modellhafte und quantitativ-mathematische Beschreibungen der Phänomene.

2.1.1 Chemische Konzepte und Theorien zum Klassifizieren, Strukturieren, Systematisieren und Interpretieren nutzen

Die Lernenden ...

- S1 beschreiben und begründen Ordnungsprinzipien für Stoffe und wenden diese an;
- S2 leiten Voraussagen über die Eigenschaften der Stoffe auf Basis chemischer Strukturen und Gesetzmäßigkeiten begründet ab;
- S3 interpretieren Phänomene der Stoff- und Energieumwandlung bei chemischen Reaktionen;
- S4 bestimmen Reaktionstypen;
- S5 beschreiben Stoffkreisläufe in Natur und Technik als Systeme chemischer Reaktionen.

2.1.2 Chemische Konzepte und Theorien auswählen und vernetzen

Die Lernenden ...

- S6 unterscheiden konsequent zwischen Stoff- und Teilchenebene;
- S7 beschreiben die Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen; das dynamische Gleichgewicht und das Donator-Akzeptor-Prinzip und wenden diese an;
- S8 beschreiben Einflussfaktoren auf chemische Reaktionen und Möglichkeiten der Steuerung durch Variation von Reaktionsbedingungen sowie durch den Einsatz von Katalysatoren;
- S9 erklären unterschiedliche Reaktivitäten und Reaktionsverläufe;
- S10 nutzen chemische Konzepte und Theorien zur Vernetzung von Sachverhalten innerhalb der Chemie sowie mit anderen Unterrichtsfächern.

2.1.3 Chemische Zusammenhänge qualitativ-modellhaft erklären

Die Lernenden...

- S11 erklären die Vielfalt der Stoffe und ihrer Eigenschaften auf der Basis unterschiedlicher Kombinationen und Anordnungen von Teilchen;
- S12 deuten Stoff- und Energieumwandlungen hinsichtlich der Veränderung von Teilchen sowie des Umbaus chemischer Bindungen;
- S13 nutzen Modell zur Chemischen Bindung und zu intra- und intermolekularen Wechselwirkungen;
- S14 beschreiben ausgewählte Reaktionsmechanismen;
- S15 grenzen mithilfe von Modellen den statischen Zustand auf Stoffebene vom dynamischen Zustand auf Teilchenebene ab.

2.1.4 Chemische Zusammenhänge quantitativ-mathematisch beschreiben

Die Lernenden...

- S16 entwickeln Reaktionsgleichungen;
- S17 wenden bekannte mathematische Verfahren auf chemische Sachverhalte an.

2.2 Erkenntnisgewinnungskompetenz

Die Erkenntnisgewinnungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen und in der Fähigkeit, diese zu beschreiben, zu erklären und zu verknüpfen, um Erkenntnisprozesse nachvollziehen oder gestalten zu können und deren Möglichkeiten und Grenzen zu reflektieren.

Im Bereich der Erkenntnisgewinnungskompetenz ist es wichtig, nicht nur das Experimentieren als chemische Untersuchungsmethode zu kennen und Experimente zur Datengewinnung nutzen zu können, sondern auch Modelle sachgerecht zur Beschreibung eines Phänomens oder zur Gewinnung von Erkenntnissen einsetzen zu können. Dabei werden vier sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Experimente und Modelle werden eingesetzt, um durch theoriegeleitete Beobachtungen entwickelte weiterführende Fragestellungen und Hypothesen zu überprüfen und um Sachverhalte zu untersuchen. Die experimentellen Ergebnisse und die aus Modellen abgeleiteten Annahmen werden vor dem Hintergrund der theoretischen Erkenntnisse interpretiert und der gesamte Erkenntnisgewinnungsprozess reflektiert. Auf einer Metaebene werden die Merkmale naturwissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisiert und von nicht-naturwissenschaftlichen abgegrenzt.

2.2.1 Fragestellungen und Hypothesen auf Basis von Beobachtungen und Theorien entwickeln

Die Lernenden ...

- E1 leiten chemische Sachverhalte aus Alltagssituationen ab;
- E2 identifizieren und entwickeln Fragestellungen zu chemischen Sachverhalten;

E3 stellen theoriegeleitet Hypothesen zur Bearbeitung von Fragestellungen auf.

2.2.2 Fachspezifische Modelle und Verfahren charakterisieren, auswählen und zur Untersuchung von Sachverhalten nutzen

Die Lernenden ...

E4 planen, ggf. unter Berücksichtigung der Variablenkontrolle, experiment- oder modellbasierte Vorgehensweisen, auch zur Prüfung von Hypothesen, Aussagen oder Theorien;

E5 führen qualitative und quantitative experimentelle Untersuchungen – den chemischen Arbeitsweisen und Sicherheitsregeln entsprechend – durch, protokollieren sie und werten diese aus;

E6 nutzen digitale Werkzeuge und Medien zum Aufnehmen, Darstellen und Auswerten von Messwerten, für Berechnungen, Modellierungen und Simulationen;

E7 wählen geeignete Real- und Denkmodelle (z.B. Atommodelle, Periodensystem der Elemente) aus und nutzen sie, um chemische Fragestellungen zu bearbeiten.

2.2.3 Erkenntnisprozesse und Ergebnisse interpretieren und reflektieren

Die Lernenden ...

E8 finden in erhobenen oder recherchierten Daten Strukturen, Beziehungen und Trends, erklären diese theoriebezogen und ziehen Schlussfolgerungen;

E9 diskutieren Möglichkeiten und Grenzen von Modellen;

E10 reflektieren die eigenen Ergebnisse und den eigenen Prozess der Erkenntnisgewinnung;

E11 stellen bei der Interpretation von Untersuchungsbefunden fachübergreifende Bezüge her.

2.2.4 Merkmale wissenschaftlicher Aussagen und Methoden charakterisieren und reflektieren

Die Lernenden ...

E12 reflektieren Möglichkeiten und Grenzen des konkreten Erkenntnisgewinnungsprozesses sowie der gewonnenen Erkenntnisse (z. B. Reproduzierbarkeit, Falsifizierbarkeit, Intersubjektivität, logische Konsistenz, Vorläufigkeit);

2.3 Kommunikationskompetenz

Die Kommunikationskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von Fachsprache, fachtypischen Darstellungen und Argumentationsstrukturen und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um fachbezogene Informationen zu erschließen, adressaten- und situationsgerecht darzustellen und auszutauschen.

Chemisch kompetent Kommunizieren bedingt ein Durchdringen der Teilkompetenzbereiche Erschließen, Aufarbeiten und Austauschen. Im Bereich der Kommunikationskompetenz ist es wichtig, sich nicht darauf zu beschränken, fachlich richtige Sätze zu Aufgabenstellungen zu formulieren, sondern auch fachlich und

fachsprachlich richtig mit chemiebezogenen analogen und digitalen Informationsmaterialien umzugehen und unterschiedliche Repräsentationsformen adressatengerecht einzusetzen. Dabei werden drei sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Fachsprache und andere fachspezifische Repräsentationsformen wie chemische Formeln und Reaktionsgleichungen werden erlernt, um Inhalte aus unterschiedlichen Medien zu erschließen, sie fachgerecht und aufgabenbezogen aufzubereiten und um situationsangemessen agieren zu können. Hierzu zählt der Informationsaustausch im sozialen Umfeld genauso wie die Partizipation in einer wissenschaftlichen Diskussion auf einem angemessenen Niveau. Dazu müssen Aussagen – auch im historischen Kontext – differenziert wahrgenommen, Missverständnisse und Standpunkte geklärt und Lösungen angestrebt werden.

2.3.1 Informationen erschließen

Die Lernenden ...

- K1 recherchieren zu chemischen Sachverhalten zielgerichtet in analogen und digitalen Medien und wählen für ihre Zwecke passende Quellen aus;
- K2 wählen relevante und aussagekräftige Informationen und Daten zu chemischen Sachverhalten und anwendungsbezogenen Fragestellungen aus und erschließen Informationen aus Quellen mit verschiedenen, auch komplexen Darstellungsformen;
- K3 prüfen die Übereinstimmung verschiedener Quellen oder Darstellungsformen im Hinblick auf deren Aussagen;
- K4 überprüfen die Vertrauenswürdigkeit verwendeter Quellen und Medien (z.B. anhand ihrer Herkunft und Qualität).

2.3.2 Informationen aufbereiten

Die Lernenden ...

- K5 wählen chemische Sachverhalte und Informationen sach-, adressaten- und situationsgerecht aus;
- K6 unterscheiden zwischen Alltags- und Fachsprache;
- K7 nutzen geeignete Darstellungsformen für chemische Sachverhalte und überführen diese ineinander;
- K8 strukturieren und interpretieren ausgewählte Informationen und leiten Schlussfolgerungen ab.

2.3.3 Informationen austauschen und wissenschaftlich diskutieren

Die Lernenden ...

- K9 verwenden Fachbegriffe und -sprache korrekt;
- K10 erklären chemische Sachverhalte und argumentieren fachlich schlüssig;
- K11 präsentieren chemische Sachverhalte sowie Lern- und Arbeitsergebnisse sach-, adressaten- und situationsgerecht unter Einsatz geeigneter analoger und digitaler Medien;
- K12 prüfen die Urheberschaft, belegen verwendete Quellen und kennzeichnen Zitate;

K13 tauschen sich mit anderen konstruktiv über chemische Sachverhalte aus, vertreten, reflektieren und korrigieren gegebenenfalls den eigenen Standpunkt.

2.4 Bewertungskompetenz

Die Bewertungskompetenz der Lernenden zeigt sich in der Kenntnis von fachlichen und überfachlichen Perspektiven und Bewertungsverfahren und in der Fähigkeit, diese zu nutzen, um Aussagen bzw. Daten anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen, sich dazu begründet Meinungen zu bilden, Entscheidungen auch auf ethischer Grundlage zu treffen und Entscheidungsprozesse und deren Folgen zu reflektieren.

Im Bereich der Bewertungskompetenz ist es wichtig, sich nicht darauf zu beschränken, Fakten zu vergleichen, sondern Sachverhalte und Informationen fachlich zu beurteilen und ggf. ethisch zu bewerten. Dabei werden drei sich überlappende Teilkompetenzbereiche unterschieden. Um mit Informationen kritisch umgehen zu können, werden Quellen hinsichtlich ihrer Qualität beurteilt. Hierfür ist Wissen über den Bewertungsprozess notwendig. Die Unterscheidung von wissenschaftlichen und nicht wissenschaftlichen Aussagen erfordert Kenntnisse formaler und inhaltlicher Kriterien zur Prüfung der Glaubwürdigkeit und zur Beurteilung des Einflusses von Werten, Normen und Interessen. Es geht darum, sich kriteriengeleitet eigene Meinungen zu bilden, Entscheidungen zu treffen und Handlungsoptionen abzuleiten. Dazu zählt z.B. bei der Beurteilung und Bewertung von Technologien ein Abwägen von Chancen und Risiken unter Berücksichtigung von Sicherheitsmaßnahmen. Hierbei reichen die Entscheidungsfelder vom eigenen täglichen Leben bis zu gesellschaftlich oder politisch relevanten globalen Entscheidungen.

Aus einer Metaperspektive heraus werden die Entscheidungsprozesse reflektiert und daraus entstehende Folgen abgeschätzt. Die Einbindung von Bewertungskompetenz in den Chemieunterricht erfordert, über die sachliche Beurteilung von naturwissenschaftlichen Aussagen hinauszugehen und fachlich relevante Handlungen und Entscheidungen aus persönlicher, gesellschaftlicher und ethischer Perspektive zu betrachten.

2.4.1 Sachverhalte und Informationen multiperspektivisch beurteilen

Die Lernenden ...

B1 betrachten Aussagen, Modelle und Verfahren aus unterschiedlichen Perspektiven und beurteilen diese sachgerecht auf der Grundlage chemischer Kenntnisse;

B2 beurteilen die Inhalte verwendeter Quellen und Medien (z.B. anhand der fachlichen Richtigkeit und Vertrauenswürdigkeit);

B3 beurteilen Informationen und Daten hinsichtlich ihrer Angemessenheit, Grenzen und Tragweite;

B4 analysieren und beurteilen die Auswahl von Quellen und Darstellungsformen im Zusammenhang mit der Intention der Autorin / des Autors.

2.4.2 Kriteriengeleitet Meinungen bilden und Entscheidungen treffen

Die Lernenden ...

B5 entwickeln anhand relevanter Bewertungskriterien Handlungsoptionen in gesellschaftlich oder alltagsrelevanten Entscheidungssituationen mit fachlichem Bezug und wägen sie ab;

- B6 beurteilen Chancen und Risiken ausgewählter Technologien, Produkte und Verhaltensweisen fachlich und bewerten diese;
- B7 treffen mithilfe fachlicher Kriterien begründete Entscheidungen in Alltagssituationen;
- B8 beurteilen die Bedeutung fachlicher Kompetenzen in Bezug auf Alltagssituationen und Berufsfelder;
- B9 beurteilen Möglichkeiten und Grenzen chemischer Sichtweisen;
- B10 bewerten die gesellschaftliche Relevanz und ökologische Bedeutung der angewandten Chemie;
- B11 beurteilen grundlegende Aspekte zu Gefahren und Sicherheit in Labor und Alltag und leiten daraus begründet Handlungsoptionen ab.

2.4.3 Entscheidungsprozesse und Folgen reflektieren

Die Lernenden ...

- B12 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse in historischen und aktuellen gesellschaftlichen Zusammenhängen;
- B13 beurteilen und bewerten Auswirkungen chemischer Produkte, Methoden, Verfahren und Erkenntnisse sowie des eigenen Handelns im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung aus ökologischer, ökonomischer und sozialer Perspektive;
- B14 reflektieren Kriterien und Strategien für Entscheidungen aus chemischer Perspektive.

2.5 Basiskonzepte

Die vier Kompetenzbereiche Sach-, Erkenntnisgewinnungs-, Kommunikations- und Bewertungskompetenz durchdringen einander und bilden gemeinsam die **Fachkompetenz** im Fach Chemie ab. Kompetenzen zeigen sich in der Verbindung von Wissen und Können in den jeweiligen Kompetenzbereichen, also von Kenntnissen und Fähigkeiten, und sind nur im Umgang mit Inhalten zu erwerben. Die Kompetenzbereiche sind in Teilkompetenzbereiche untergliedert.

Die Kompetenzbereiche erfordern jeweils spezifisches Fachwissen. Das Fachwissen besteht somit aus einem breiten Spektrum an Kenntnissen als Grundlage fachlicher Kompetenz. Zu diesem Spektrum gehören naturwissenschaftliche Konzepte, Theorien, Verfahren, Denk- und Arbeitsweisen, Fachsprache, fachtypische Darstellungen und Argumentationsstrukturen, fachliche wie überfachliche Perspektiven und Bewertungsverfahren.

Der Beschreibung von naturwissenschaftlichen Sachverhalten liegen fachspezifische Gemeinsamkeiten zugrunde, die sich in Form von **Basiskonzepten** strukturieren lassen. Diese ermöglichen somit die Vernetzung fachlicher Inhalte und deren Betrachtung aus verschiedenen Perspektiven. Die Basiskonzepte werden übergreifend auf alle Kompetenzbereiche bezogen. Sie können kumulatives Lernen, den Aufbau von strukturiertem Wissen und die Erschließung neuer Inhalte fördern.

Basiskonzepte		
Aufbau	und	Insbesondere die Betrachtung sowohl auf der Stoffebene als auch auf der Teilchenebene hat dabei eine große Bedeutung und zeigt sich

Eigenschaften der Stoffe und ihrer Teilchen	z.B. in den nachfolgend aufgelisteten Zusammenhängen. Innerhalb dieses Basiskonzeptes werden Typen der chemischen Bindung, Verbindungen mit funktionellen Gruppen, Strukturen ausgewählter organischer und anorganischer Stoffe sowie Natur- und Kunststoffe vorgestellt. Dabei soll auch der Zusammenhang zwischen den Eigenschaften ausgewählter Stoffe und deren Verwendung hergestellt werden. Es werden Phänomene auf der Stoffebene und deren Deutung auf der Teilchenebene konsequent unterschieden.
Chemische Reaktion	Chemische Reaktionen spielen in der Chemie eine zentrale Rolle und werden in diesem Basiskonzept systematisch betrachtet: Donator-Akzeptor-Prinzip bei Protonen- und Elektronenübergängen; Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie.
Energie	Energetische Betrachtungen spielen eine wichtige Rolle zur Beschreibung von Teilchen- und Stoffumwandlungen. In diesem Zusammenhang ist die Beeinflussung von Reaktionsabläufen durch die Änderung energetischer Parameter bedeutsam. So können thermodynamische Prinzipien beim Ablauf chemischer und physikalisch-chemischer Vorgänge, kinetische Prinzipien beim Ablauf chemischer Reaktionen sowie Reaktionsverläufe auch mechanistisch betrachtet werden.

3. Inhaltsbereiche & Fachinhalte

3.1 Eingangsvoraussetzungen

Der Unterricht im Fach Chemie in der Kursstufe baut systematisch auf dem gesamten vorausgegangenen naturwissenschaftlichen Unterricht auf. Eingangsvoraussetzungen sind die mit den Leitlinien ausgewiesenen Kompetenzen.

3.1.1 Leitlinie: Stoffe und ihre Eigenschaften

Die Lernenden ...

- geben wichtige Eigenschaften und Kombinationen von Eigenschaften ausgewählter Stoffe (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasser, Wasserstoff, Chlor, Eisen, Kupfer, Silber, Magnesium, Natrium, Natriumchlorid, Natriumhydroxid, Magnesiumoxid) an [S1, K5, K6]
- beschreiben Nachweise wichtiger Stoffe beziehungsweise Teilchen (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid, Wasser, Wasserstoff; saure, neutrale, basische Lösungen; Alken³, Säurerest-Ionen) [S2, E4, K5, K6, K9, K10]
- geben Beispiele für basische und saure Lösungen (Natronlauge, Kalkwasser, Salzsäure, Kohlensäure, Lösung einer weiteren ausgewählten Säure) an [S1, K5, K6]
- beschreiben typische Eigenschaften ausgewählter organischer Stoffe (ein Alkan, ein Alken, ein Alkanol, ein Alkanal, eine Alkansäure, ein Ester)⁴ [S1, K5, K6]

³ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

⁴ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

- beschreiben Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb einer ausgewählten homologen Reihe⁵ [S2, K5, K8]

3.1.2 Leitlinie: Stoffe und ihre Teilchen

Die Lernenden ...

- wenden ein Teilchenmodell zur Erklärung von Aggregatzuständen, Diffusions- und Lösungsvorgängen an [S15, E7, E9, K5, K7, K9, K10]
- stellen den Aufbau ausgewählter Stoffe dar und ordnen die entsprechenden Teilchenarten (Atom, Molekül, Ion) zu [S1, K7, K10]
- erläutern den Informationsgehalt einer chemischen Formel (Verhältnisformel, Molekülformel, Strukturformel) [S11, K9, K10]
- beschreiben das Kern-Hülle-Modell von Atomen (Protonen, Elektronen, Neutronen) und ein Erklärungsmodell für die energetisch differenzierte Atomhülle [S13, E7, E9, E11, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K11]
- erläutern, wie positiv und negativ geladene Ionen entstehen (Elektronenübergänge, Edelgasregel) [S3, S12, E7, E8, E9, K9, K10]
- erklären die Ionenbindung und begründen damit typische Eigenschaften der Salze (Ionengitter) [S13, E7, E9, K5, K6, K7, K8, K9, K10]
- beschreiben die Metallbindung (Elektronengasmodell) und typische Eigenschaften der Metalle (Metallgitter) [S2, S6, E7, K5, K6, K9]
- erläutern die Molekülbildung durch Elektronenpaarbindung unter Anwendung der Edelgasregel [S2, S12, E7, E9, K5, K6, K7, K8, K9, K10]
- erklären den räumlichen Bau von Molekülen mithilfe eines Modells (EPA-Modell) [S15, E7, E9, K5, K6, K7, K8, K9, K10]
- unterscheiden polare und unpolare Elektronenpaarbindungen (Elektronegativität) [S13, E7, K5, K8, K10]
- erläutern den Zusammenhang zwischen Molekülstruktur und Dipol-Eigenschaft [S6, S12, E7, E9, K7, K8, K10]
- nennen die typischen Teilchen in sauren und basischen Lösungen (Oxonium-Ionen, Hydroxid-Ionen) [S4, K9]
- erklären die polare Eigenschaft von Wasser (räumlicher Bau des Wasser-Moleküls, Wasserstoffbrücken) [S10, E7, E9, K5, K6, K8, K9, K10]
- nennen und erklären intermolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) [S13, E7, K5, K7, K9, K10]

3.1.3 Leitlinie: Chemische Reaktion

Die Lernenden ...

- formulieren Reaktionsschemata als qualitative Beschreibung von Stoffumsetzungen und Reaktionsgleichungen als stöchiometrische Beschreibung des Teilchenumsatzes [S16, K7]
- erläutern chemische Reaktionen unter stofflichen und energetischen Aspekten (endotherme und exotherme Reaktionen, Aktivierungsenergie) [S3, E7, E8, K5, K7, K8, K9, K10]
- wenden Massengesetze (Gesetz von der Erhaltung der Masse, Gesetz der konstanten Massenverhältnisse) an [S17, E8, K5, K10]
- erkennen und erläutern Säure-Base-Reaktionen und Redoxreaktionen als Donator-Akzeptor-Vorgänge [S7, E8, K10]

⁵ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

- nennen und erkennen ausgewählte organische Reaktionsarten (Addition, Substitution, Eliminierung)⁶ [S14, E8, K9]
- erläutern das Aufbauprinzip von Makromolekülen an einem Beispiel⁷ [S1, S2, E7, K9, K10]

3.1.4 Leitlinie: Ordnungsprinzipien

Die Lernenden ...

- erstellen ein sinnvolles Ordnungsschema zur Einteilung der Stoffe (z.B. Eigenschaften, Reaktionsverhalten, Teilchenart) [S1, E8, K11]
- ordnen bei wässrigen Lösungen die Fachausdrücke „sauer“, „basisch“, „neutral“ der pH-Skala zu [S10, E8, K9]
- erklären den Zusammenhang zwischen Atombau und Stellung der Atome im PSE (Ordnungszahl, Protonenzahl, Elektronenzahl, Massenzahl, Valenzelektronen, Hauptgruppe, Periode) [S1, E7, E9, K8, K9, K10]
- ordnen Verbindungen nach ihrem Bindungstyp (Metallbindung, Elektronenpaarbindung, Ionenbindung) [S13]
- wenden das Donator-Akzeptor-Prinzip am Beispiel von Elektronen- und Protonenübergängen an (Reaktion eines Metalls mit einem Nichtmetall, Elektrolyse einer Salzlösung, Reaktion von Chlorwasserstoff und einer weiteren Säure mit Wasser) [S7, E7, E9, K5, K7, K8, K9]
- ordnen organische Verbindungen mithilfe funktioneller Gruppen bzw. Strukturmerkmalen (z.B. Mehrfachbindung, Hydroxy, Carboxy und Ester-Gruppe)⁸ [S1, S2, K8]

3.1.5 Leitlinie: Arbeitsweisen

Die Lernenden...

- gehen sachgerecht mit Laborgeräten um und wenden die Sicherheitsmaßnahmen an [B11, E5]
- planen, führen durch und erklären Maßnahmen zum Brandschutz [E4, E5, E10, K11, B6, B11]
- führen unter Beachtung der Sicherheitsmaßnahmen einfach Experimente durch, beschreiben sie und werten sie aus [E4, E5, E6, E10, K10, B11]
- kennen die sachgerechte Beseitigung von Gefahrstoffen [B11]
- ermitteln Stoffeigenschaften experimentell (Schmelztemperatur, Siedetemperatur, Farbe, Geruch, Dichte, elektrische Leitfähigkeit, Löslichkeit) [E4, E5, E6]
- wenden bei chemischen Experimenten naturwissenschaftliche Arbeitsweisen an (Erfassung des Problems, Hypothese, Planung von Lösungswegen, Prognose, Beobachtung, Deutung und Gesamtauswertung, Verifizierung und Falsifizierung) [E1, E2, E3, E4, E5, E10, E12, K13, B11]
- führen ein einfaches quantitatives Experiment durch (Ermittlung eines Massenverhältnisses) [E4, E5, E6, S17, K11]
- führen einfache Experimente mit organischen Verbindungen durch (Oxidation eines Alkanols, Estersynthese)⁹ [E2, E3, E4, E5, K11]
- nutzen verschiedene Informationsquellen zur Ermittlung chemischer Daten [K1, K2, K3, K4, K5, B1, B2, B3, B4]

⁶ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

⁷ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

⁸ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

⁹ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

- erläutern wichtige Größen (Teilchenmasse, Stoffmenge, molare Masse, Stoffmengenkonzentration) [S10, K10]
- führen Berechnungen durch und achten dabei auf den korrekten Umgang mit Größen und deren Einheiten [S17, K5, K7]
- stellen Molekülstrukturen mit Modellen dar [S13, E7, E9, K7, K11]

3.1.6 Leitlinie: Umwelt und Gesellschaft

Die Lernenden...

- erkennen die chemischen Zusammenhänge bei Alltagsphänomenen [S10, E1, E2, B5, B12]
- erörtern die Bedeutung saurer, basischer und neutraler Lösungen für Lebewesen [S10, K5, K10, B6]
- erkennen die Bedeutung verschiedener Energieträger¹⁰ [S2, E8, K1, K2, K3, K4, B5, B7, B12]
- recherchieren zu alternativen Energieträgern und präsentieren die Ergebnisse adressatengerecht¹¹ [S10, K1, K2, K3, K4, K5, K11, B6]
- erklären die Wiederverwertung eines Stoffes (Recycling) an einem Beispiel¹² [K10, K11, B13]
- nennen exemplarisch Salze und geben ihre Bedeutung als z.B. Düngemittel an (Natrium-, Kalium-, Ammonium-Verbindungen, Chlorid, Sulfat, Phosphat, Nitrat) [S1, S2, K5]
- erläutern die Verwendung ausgewählter organischer Stoffe in Alltag oder Technik (Methan, Ethen, Ethanol, Ethansäure)¹³ [K8, K10, B6, B7, B8, B10]
- stellen die chemischen Grundlagen für einen Stoffkreislauf in der belebten oder unbelebten Natur dar [K5, K10, K11, S5]
- erläutern die Bedeutung der nachwachsenden Rohstoffe (Rohstoffgewinnung und -verarbeitung) [K10, B1, B2, B3, B4]
- beurteilen an einem ausgewählten Stoff die schädliche Wirkung auf Luft, Gewässer oder Boden und zeigen Gegenmaßnahmen auf [S2, K5, K10, B1, B12]
- erläutern die Gefahren des Alkohols als Suchtmittel¹⁴ [K5, K10, B5, B6, B7, B8, B11]
- stellen am Beispiel eines Stoffes, der Gegenstand der aktuellen gesellschaftlichen Diskussion ist, die Bedeutung der Wissenschaft Chemie und der chemischen Industrie für eine nachhaltige Entwicklung dar [K11, K13, B12, B13, B14]

3.2 Inhalte und konkretisierte Kompetenzerwartungen für die Qualifikationsphase

¹⁰ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

¹¹ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

¹² Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

¹³ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

¹⁴ Galabov-Gymnasium: Erst in der Kursstufe.

Das Curriculum ist nach Themenbereichen¹⁵ aufgebaut. Der Kurs wird auf grundlegendem Niveau unterrichtet. Das Curriculum bezieht sich auf die ersten drei Halbjahre der Kursstufe.

Jahrgangsstufen 11 und 12

Themenbereich: Organik	
Inhalte und Kompetenzen	Konkretisierung / Bezüge zu den Eingangsvoraussetzungen
Struktur-Eigenschafts-Beziehungen organischer Verbindungen Die Lernenden... • erklären den Zusammenhang zwischen der Struktur und den Eigenschaften für Alkanale, Alkansäuren und Ester [S2, K5, K8, K10]	Bezug Eingangsvoraussetzungen: • homologe Reihe der Alkane, Alkene, Alkanole • funktionelle Gruppe der Alkanole • Änderungen von Stoffeigenschaften innerhalb der homologen Reihe • Zwischenmolekulare Wechselwirkungen (Van-der-Waals-Wechselwirkungen, Dipol-Wechselwirkungen, Wasserstoffbrücken) • Nomenklatur nach IUPAC • Konstitutionsisomerie • Struktur-, Halbstruktur- und Skelettschreibweise Konkretisierung: • Homologe Reihe der Alkanale, Alkansäuren • Funktionelle Gruppe der Alkanale, Alkansäuren • Primäre, sekundäre, tertiäre Alkanole Bezug Eingangsvoraussetzungen: • Experiment: Oxidation von Ethanol mit Kupfer(I)oxid • Experiment: Synthese von Ethansäureester Konkretisierung:

¹⁵ Themenbereiche und Inhalte nach BiSta AHR (2020) und nach dem Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland im Fach Chemie (2024), die in der Tabelle ausformulierten Kompetenzen orientieren sich am Kerncurriculum für die gymnasiale Oberstufe der Deutschen Schulen im Ausland im Fach Chemie (2024).

Reaktionen organischer Verbindungen

Die Lernenden...

- systematisieren die Substitution, Addition und Eliminierung [S4, S10, K8]
- schließen aus den Beobachtungen der Reaktion eines flüssigen Alkans mit Brom auf den Reaktionsverlauf und erläutern diesen [S8, S9, E8, K10]
- erweitern und beschreiben die elektrophile Addition und die radikalische Substitution auf Reaktionsmechanismen [S12, S14, E8, K10]
- veranschaulichen Reaktionsmechanismen durch Schemata und wenden bewusst Fach- und Zeichensprache an [S14, K7, K9]
- nutzen Animationen zur Beschreibung von Reaktionsmechanismen [S14, E6, K11]

Kunststoffe

Die Lernenden...

- erläutern die Herstellung und Verwendung von Kunststoffen exemplarisch. [S10, S11, K10]
- übertragen mechanistische Betrachtungen auf die Synthese eines Polymerisats. [S14, K10]
- betrachten Eigenschaften von Kunststoffen als Polymere im Vergleich zu Monomeren. [S2, S8]

Nachhaltigkeit in der organischen Chemie

Die Lernenden...

- diskutieren Vorteile und Nachteile der Verwendung von Kunststoffen sowie deren Recycling. [S5, B12, B13, B14, E11]
- recherchieren gesellschaftliche Relevanz und Bedeutung der organischen Chemie in unterschiedlichen Quellen und Medien selbstständig und diskutieren im Sinne der Nachhaltigkeit. [K1, K2, K3, K4, K11, K12, K13, B5, B6, B7]

- radikalische Substitution mit Brom (Mechanismus)
- elektrophile Addition mit Brom und Wasser (Mechanismus)

Konkretisierung:

- radikalische Polymerisation von Ethen (Mechanismus)
- Polyethen, Polyester, Polycarbonate (Reaktionsgleichung, Herstellung, Verwendung)
- Thermoplasten, Duroplasten, Elastomere (Struktur-Eigenschafts-Beziehungen)

Konkretisierung:

- Biobasierte und biologisch abbaubare Kunststoffe am Beispiel der Polymilchsäure
- Alternative Energieträger (Biogasanlage)

• führen Experimente zum Nachweis von Glucose, Stärke und Proteinen durch. [S2, S3, E4, E5]	• Iod-Stärke-Nachweis (Experiment) • Ninhydrinprobe zum Nachweis von Aminosäuren (Experiment)
Themenbereich: Energetik	
Energetische Aspekte chemischer Reaktionen	
Thermodynamik Die Lernenden... • wenden den 1. Hauptsatz der Thermodynamik auf die Enthalpie an. [S3, S17, K8, K9] • berechnen molare und nichtmolare Größen mithilfe des Satzes von Hess. [S17, K5, K9] • interpretieren Ergebnisse von Berechnungen aufgabenbezogen und stellen diese in Diagrammen dar. [K7, K8, K10] • untersuchen chemische Reaktionen unter energetischen Aspekten experimentell [E5, E10] Katalysatoren Die Lernenden... • untersuchen Eigenschaften von Katalysatoren und deren Wirkung auf chemische Reaktionen. [E4, E5, E7] • beschreiben Eigenschaften von Katalysatoren und deren Wirkung auf chemische Reaktionen. [S8, S9, K5, K8] • vergleichen Energiediagramme einer katalysierten und einer nicht katalysierten Reaktion und argumentieren folgerichtig. [K7, K8, K10]	Konkretisierung: • Begriffe: endotherm, exotherm • Energie-Reaktionsweg-Diagramm für exotherme, endotherme Reaktionen mit Beschriftung • Experimentelle Untersuchung einer chemischen Reaktion mit dem Kalorimeter Konkretisierung: • Betrachtung von Enzymen als Beispiel für Biokatalysatoren.

Technische Verfahren Die Lernenden... • diskutieren Verbrennungsenthalpien von Wasserstoff, Erdgas, Benzin und Kohle und vergleichen deren Einsatz als Energieträger unter dem Aspekt der Energiewende [K5, K8, B5, B6, B13] • bewerten Produkte und technische Verfahren (z.B. SCR-Technologie) hinsichtlich ihrer Nachhaltigkeit	
Themenbereich: Gleichgewichtsreaktionen	
Merkmale und technische Anwendung von Gleichgewichtsreaktionen	
Kinetik Die Lernenden... • erklären die Reaktionsgeschwindigkeit und ihre Abhängigkeit von der Temperatur, der Konzentration und der Oberfläche. [S7, S8, S10, S15, K5, K8, K10] • erklären die Beeinflussbarkeit der Reaktionsgeschwindigkeit mithilfe der Stoßtheorie (z.B. Simulation oder Animation). [S8, E7, K10] Chemisches Gleichgewicht Die Lernenden... • erklären an den Beispielen Ester-Gleichgewicht und Ammoniak-Synthese-Gleichgewicht die Bedingungen für die Einstellung eines dynamischen chemischen Gleichgewichts. [S9, S15, K10] • wenden das Massenwirkungsgesetz auf homogene Gleichgewichte an. [S17] • übertragen das Prinzip von Le Chatelier auf verschiedene Gleichgewichtsreaktionen [S7, S8, S10, K10]	Konkretisierung: • RGT-Regel für die Temperaturabhängigkeit • Einsatz von Katalysatoren als Möglichkeit der Beeinflussung der Geschwindigkeit. Konkretisierung: • Massenwirkungsgesetz aufstellen, keine Berechnungen • Aussagen anhand der Gleichgewichtskonstanten treffen
Themenbereich: Protonenübergänge	
Säure-Base-Gleichgewichte	

Säuren und Basen nach Brönsted Die Lernenden... - definieren Säuren und Basen nach Brönsted. [S2, S4, S6, E7, K9, K10] - beschreiben Protolysen mithilfe von Reaktionsgleichungen als Gleichgewichtsreaktionen. [S15, S16, K7, K9] - definieren den pH-Wert und berechnen den pH-Wert für je eine starke Säure und Base. [S17, K7, K9] - interpretieren Säure-Base-Konstanten bzw. Säure- und Baseexponent. [S17, K10] - führen ein Experiment zur Titration durch und ermitteln die Konzentration der Probelösung. [S17, E5]	Bezug Eingangsvoraussetzungen: - Beispiele für basische und saure Lösungen: Natronlauge, Kalkwasser, Salzsäure, Kohlensäure, Schwefelsäure. - Der Universalindikator als Nachweismittel für saure, alkalische und neutrale Lösungen. - Ordnen bei wässrigen Lösungen die Fachausdrücke „sauer“, „basisch“, „neutral“ der pH-Skala zu. Konkretisierung: - Typische Teilchen in sauren und basischen Lösungen (Oxonium-Ionen und Hydroxid-Ionen) - Beschreibung der Protolysereaktionen als Protonenübertragungsreaktionen. Säure-Base-Paare. Konkretisierung: - Säure-Base-Titration einer starken Säure mit einer starken Base. - Auswertung der Säure-Base-Titration
Themenbereich: Elektronenübergänge	
Redoxreaktionen und elektrochemische Prozesse	
Redoxreaktionen Die Lernenden... - erläutern an Redoxreaktionen in wässriger Lösung das Donator-Akzeptor-Prinzip. [S4, S6, S7, S13, E7, K5, K9, K10] - erläutern am Beispiel der Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen(II)-Ionen die Besonderheit der Redoxreaktionen von Nebengruppenelementen. [S10, S12, K5, K10]	Konkretisierung: - Begriffe: Oxidation, Reduktion, Oxidationsmittel, Reduktionsmittel, Redoxreaktion. - Betrachtung von Redoxreaktionen mit Hilfe von Oxidationszahlen. - Reaktion von Permanganat-Ionen mit Eisen(II)-Ionen in saurer Lösung.

Elektrochemische Spannungsquellen und Elektrochemische Spannungsreihe

Die Lernenden...

- beschreiben den Aufbau einer galvanischen Zelle sowie die Funktion des Elektrolyten. [K7, K9, K10]
- definieren die Anode als Ort der Oxidation und die Kathode als Ort der Reduktion. [S3, K9, K10]
- bauen eine galvanische Zelle im Modellversuch und prüfen deren Funktion. [S3, E4, E5]
- beschreiben die Entstehung eines elektrochemischen Potenzials und erklären Bedingungen für das Standardpotenzial. [S2, S7, E7, K5, K7, K9, K10]
- erläutern den Zusammenhang zwischen elektrochemischer Spannungsreihe, Elektrodenpotential und Redoxreaktion. [S3, E7, K5, K7, K9, K10]
- berechnen Potenzialdifferenzen bei Standardbedingungen (Zellspannung). [S17]
- formulieren mithilfe der elektrochemischen Spannungsreihe Reaktionsgleichungen zu Redoxreaktionen [S16, K2, K5, K7]

Elektrolyse

Die Lernenden...

- erläutern eine Elektrolyse unter Anwendung des Donator-Akzeptor-Prinzips. [S7, S8, E7, K10]

Technische Anwendungen

Die Lernenden...

- erläutern Aufbau und Wirkungsweise einer elektrochemischen Spannungsquelle z.B. herkömmliche Batterie und einer Brennstoffzelle. [S5, S15, S16, K6, K7, K9, K10]
- stellen die Funktionsweise wiederaufladbarer galvanischer Zellen am Beispiel des Bleiakkumulators dar [S7, S8, K6, K7, K9, K10]
- diskutieren mögliche Belastungen durch Batterien und Akkumulatoren für die Umwelt. [K5, K10, B5, B6, B7, B9, B10]

Konkretisierung:

- Betrachtung der galvanischen Zelle am Beispiel des Daniel-Elements.

Konkretisierung:

- Beurteilung, mithilfe der elektrochemischen Spannungsreihe, ob Reaktionen ablaufen oder nicht.

Konkretisierung:

- Zink-Kohle-Batterie
- Brennstoffzelle
- Bleiakkumulator

Korrosion & Korrosionsschutz Die Lernenden... • beschreiben Korrosion als elektrochemischen Prozess. [S3, S10, E1, K8] • diskutieren die wirtschaftliche Bedeutung des Korrosionsschutzes. [K6, K8, B12, B13]	Konkretisierung: • Säure- und Sauerstoffkorrosion • Aktiver Korrosionsschutz (Opferanode, Fremdstromanode) • Passiver Korrosionsschutz (Schutzschichten, Galvanisierung)

4. Leistungsbewertung Chemie

4.1 Anforderungsbereiche

Beim Unterrichten ist in der Oberstufe durchgehend auf eine Operationalisierung der Arbeitsaufträge zu achten, wobei Kompetenzen in allen AFB gefordert und gefördert werden sollen. Bei der Leistungsbewertung sind die nachfolgenden Anforderungsbereiche¹⁶ angemessen zu berücksichtigen. Die Anforderungsbereiche bilden insbesondere den Grad der Selbstständigkeit bei der Bearbeitung der Aufgaben sowie den Grad der Komplexität der gedanklichen Verarbeitungsprozesse ab.

Der **Anforderungsbereich I** umfasst:

- das Reproduzieren von Sachverhalten aus einem abgegrenzten Gebiet im gelernten Zusammenhang und
- das Verwenden geübter Methoden und Arbeitstechniken in einem begrenzten Gebiet in einem wiederholenden Zusammenhang

Der **Anforderungsbereich II** umfasst:

- das selbstständige Auswählen, Strukturieren und Darstellen bekannter Sachverhalte unter vorgegebenen Gesichtspunkten in einem bekannten Kontext und
- das selbstständige Übertragen des Gelernten auf vergleichbare neue Situationen bei veränderten Fragestellungen oder veränderten Sachzusammenhängen.

Der **Anforderungsbereich III** umfasst:

- das Analysieren vielschichtiger Problemstellungen und das Bearbeiten mit dem Ziel, selbstständig Lösungswege und Lösungsansätze aufzuzeigen und
- das begründete Auswählen, Modifizieren sowie das selbstständige und sachgerechte Anwenden von Methoden und Arbeitstechniken in neuen Kontexten sowie das Entwickeln und Anwenden von Modellen.

In den Aufgabenstellungen für Leistungsbewertungen¹⁷ müssen die Teilaufgaben nicht jeweils nur einem Anforderungsbereich zugeordnet werden. Die geforderte Leistung sollte jedoch überwiegend einem Anforderungsbereich zugeordnet werden. Der Schwerpunkt der zu erbringenden Prüfungsleistung liegt im Anforderungsbereich II. Darüber hinaus sind die Anforderungsbereiche I und III zu berücksichtigen. Da das Fach Chemie auf grundlegendem Niveau geprüft wird sind die Anforderungsbereiche I und II stärker zu akzentuieren.

4.2 Kriterien der Leistungsbewertung

¹⁶ Dem „BiSta AHR (2020)“ entnommen.

¹⁷ Der „DIA-PO (2024), §17“ entnommen.

Notentransparenz¹⁸:

Unterrichtsbeiträge Gewichtung: 50%	Klausuren einer Klausur gleichwertige Leistungen Gewichtung: 50%
Mündliche Leistungen • Teilnahme am Unterrichtsgespräch • Präsentation von Ergebnissen • Vortragen von Hausaufgaben • (Kurz-)Referate	Jahrgangsstufe 11: 2 Klassenarbeiten pro Halbjahr Dauer: 90 Min. bei experimentellem Anteil bis zu 120 Min. Jahrgangsstufe 12: 2 Klassenarbeiten im 1. Halbjahr Dauer Klassenarbeit 1 : 90 Min. Dauer Klassenarbeit 2 : Abiturlänge (Vorabitur) 2. Halbjahr : Abitur + Klassenarbeit (oder Ersatzleistung)
Praktische Leistungen • Selbstständiges Experimentieren • Umgang mit Chemikalien und Geräten • Planung und Durchführung von Experimenten • Arbeiten mit Modellen • Lernvideos	Mögliche Ersatzleistungen: • Präsentation und Kolloquium • Mündliche Prüfung
Schriftliche Leistungen • Tests • Hausaufgaben • Protokolle • Stationsarbeiten mit Mappe	

4.3 Umrechnungstabelle

%	0	20	27	33	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95
KMK-Punkte	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

4.3.1 Umrechnung in bulgarische Noten

Bereich (1)	Dt. Note (2)	Punkte (3)	Bg. Note (4)
----------------	-----------------	---------------	-----------------

0,66 – 0,99	1+	15	6
1,00 – 1,32	1	14	6
1,33 – 1,65	1-	13	6
1,66 – 1,99	2+	12	6
2,00 – 2,32	2	11	6
2,33 – 2,65	2-	10	5
2,66 – 2,99	3+	9	5
3,00 – 3,32	3	8	5
3,33 – 3,65	3-	7	4
3,66 – 3,99	4+	6	4
4,00 – 4,32	4	5	4
4,33 – 4,65	4-	4	3
4,66 – 4,99	5+	3	3
5,00 – 5,32	5	2	3
5,33 – 5,65	5-	1	2
5,66 – 6,00	6	0	2

Bereich (5)	Dt. Note (6)	Punkte (7)
----------------	-----------------	---------------

6,00 – 5,90	1+	15
5,89 – 5,80	1	14
5,79 – 5,70	1-	13
5,69 – 5,60	2+	12
5,59 – 5,50	2	11
5,49 – 5,16	2-	10
5,15 – 4,83	3+	9
4,82 – 4,50	3	8
4,49 – 4,16	3-	7
4,15 – 3,83	4+	6
3,82 – 3,50	4	5
3,49 – 3,16	4-	4
3,15 – 3,00	5+	3
3,00 – 2,80	5	2
2,79 – 2,60	5-	1
2,59 – 0,00	6	0

Prozent	Punktespanne		Note	Notenpunkte	Bulgarische Note
0,95	100,0	95,0	+	15	6
0,90	94,0	90,0	1	14	
0,85	89,0	85,0	-	13	
0,80	84,0	80,0	+	12	5
0,75	79,0	75,0	2	11	
0,70	74,0	70,0	-	10	
0,65	69,0	65,0	+	9	4
0,60	64,0	60,0	3	8	
0,55	59,0	55,0	-	7	
0,50	54,0	51,0	+	6	3
0,45	50,0	45,0	4	5	
0,40	44,0	40,0	-	4	
0,34	39,0	34,0	+	3	2
0,27	33,0	27,0	5	2	
0,20	26,0	20,0	-	1	
0,00	19,0	0,0	6	0	

Legende:

- 1) Deutscher Notenbereich
- 2) Deutsche Note
- 3) Deutsche Notenpunkte
- 4) Bulgarische Note
- 5) Bulgarischer Notenbereich
- 6) Deutsche Note
- 7) Deutsche Notenpunkte

4.4 Korrekturzeichen Chemie¹⁹

Sprachlich-formale Mängel werden wie folgt gekennzeichnet	
A	Ausdruck
W	Wortfehler
Gr	Grammatik
Sb	Satzbau
R	Rechtschreibung
Z	Zeichensetzung
Bz	Bezug
Art	Artikel

Weitere fachspezifische Korrekturzeichen sind möglich. Die fachspezifischen Korrekturzeichen werden für die regional abgestimmten Aufgaben ebenfalls regional abgestimmt. Auch können individuelle positive und negative Randbemerkungen diese ersetzen.

4.5 Operatorenliste Chemie²⁰

Die Operatoren können in der Regel je nach Zusammenhang und unterrichtlichen Voraussetzungen in jeden der drei Anforderungsbereiche AFB eingeordnet werden; hier wird der überwiegend in Betracht kommende Anforderungsbereich genannt. Die erwarteten Leistungen können durch zusätzliche Angaben in der Aufgabenstellung präzisiert werden.

Operator	Beschreibung der erwarteten Leistung	Beispiele Chemie	AFB
ableiten	Auf der Grundlage von Erkenntnissen oder Daten sachgerechte Schlüsse ziehen	Leiten Sie aus den experimentellen Ergebnissen Aussagen zur Säurestärke ab.	II
abschätzen	Durch begründete Überlegungen Größenwerte angeben.	Schätzen Sie die Elektrodenpotenziale von Redoxpaaren ab.	II
analysieren	Wichtige Bestandteile, Eigenschaften oder Zusammenhänge auf eine bestimmte Fragestellung hin	Analysieren Sie den Verlauf einer Titrationskurve.	II

¹⁹ Den „Rili DIA-PO, 2.1.13 (2024)“ entnommen.

²⁰ Fachspezifische Hinweise für die Erstellung und Bewertung der Aufgabenvorschläge im Fach CHEMIE in der Fassung vom 12.03.2024

	herausarbeiten oder einen Sachverhalt experimentell prüfen.		
anwenden	Einen bekannten Zusammenhang oder eine bekannte Methode auf einen anderen Sachverhalt beziehen.	Wenden Sie das Donator-Akzeptor-Prinzip auf den Lithium-Ionen-Akkumulator an.	II
aufstellen, formulieren	Chemische Formeln, Gleichungen, Reaktionsgleichungen (Wort- oder Formelgleichungen) oder Reaktionsmechanismen entwickeln.	Stellen Sie die Reaktionsgleichung für die Reaktion von ... auf.	II
aufstellen von Hypothesen	Eine Vermutung über einen unbekannten Sachverhalt formulieren, die fachlich fundiert begründet wird.	Wenn Acetylsalicylsäure zu lange im Magen verbleibt, kann sie Schädigungen in den Zellen der Magenschleimhaut verursachen. Stellen Sie eine Hypothese zur Erklärung dieser Nebenwirkung auf.	III
angeben, nennen	Formeln, Regeln, Sachverhalte, Begriffe oder Daten OHNE Erläuterung aufzählen bzw. wiedergeben.	Nennen Sie die Bestandteile eines Puffers.	I
auswerten	Beobachtungen, Daten, Einzelergebnisse oder Informationen in einen Zusammenhang stellen und daraus Schlussfolgerungen ziehen.	Werten Sie die Beobachtungen des Experiments ... aus.	III
begründen	Gründe oder Argumente für eine Vorgehensweise oder einen Sachverhalt nachvollziehbar darstellen.	Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken aufgrund der strukturellen Merkmale.	III
berechnen	Die Berechnung ist ausgehend von einem Ansatz darzustellen.	Berechnen Sie den pH-Wert der Lösung auf der Grundlage der gegebenen Daten.	II
beschreiben	Beobachtungen, Strukturen, Sachverhalte, Methoden, Verfahren oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren.	Beschreiben Sie die Funktionsweise eines Primärelementes am Beispiel ...	II

beurteilen	Das zu fällende Sachurteil ist mithilfe fachlicher Kriterien zu begründen.	Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit von / Werbeaussage zu ... anhand der Liste seiner Inhaltsstoffe.	III
bewerten	Das zu fällende Werturteil ist unter Berücksichtigung gesellschaftlicher Werte und Normen zu begründen.	Bewerten Sie den Einsatz von Brennstoffzellen in ...	III
darstellen	Strukturen, Sachverhalte oder Zusammenhänge strukturiert und unter Verwendung der Fachsprache formulieren, auch mithilfe von Zeichnungen und Tabellen.	Stellen Sie die Versuchsergebnisse in Form eines Graphen dar.	I
diskutieren	Argumente zu einer Aussage oder These einander gegenüberstellen und abwägen.	Diskutieren Sie den Einfluss des pH-Wertes auf die Lage des Gleichgewichts.	III
erklären	Einen Sachverhalt nachvollziehbar und verständlich machen, indem man ihn auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten zurückführt.	Erklären Sie den Kurvenverlauf im dargestellten Schaubild.	II
erläutern	Einen Sachverhalt veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen.	Erläutern Sie den Mechanismus der elektrophilen Addition von Brom- an Cyclohexen-Moleküle.	II
ermitteln	Ein Ergebnis oder einen Zusammenhang rechnerisch, grafisch oder experimentell bestimmen.	Ermitteln Sie den pH-Wert der Essigsäure-Lösung.	II
herleiten	Mithilfe bekannter Gesetzmäßigkeiten einen Zusammenhang zwischen chemischen bzw. physikalischen Größen herstellen.	Leiten Sie aus dem Zusammenhang von Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit eine Regel her.	II
interpretieren, deuten	Naturwissenschaftliche Ergebnisse, Beschreibungen und Annahmen vor dem Hintergrund einer Fragestellung oder Hypothese in einen nachvollziehbaren Zusammenhang bringen.	Interpretieren Sie das Ergebnis ihrer Berechnung unter dem Aspekt...	III

ordnen	Begriffe, Gegenstände etc. auf der Grundlage bestimmter Merkmale systematisch einteilen.	Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigender Siedetemperatur.	II
planen	Zu einem vorgegebenen Problem (auch experimentelle) Lösungswege entwickeln und dokumentieren.	Planen Sie ein Experiment zum Nachweis...	III
protokollieren	Ablauf, Beobachtung und Ergebnisse (Ergebnisprotokoll, Verlaufsprotokoll) in fachtypischer Weise wiedergeben.	Protokollieren Sie das Experiment zum Nachweis von Ameisensäure.	I
skizzieren	Sachverhalte, Prozesse, Strukturen oder Ergebnisse übersichtlich grafisch darstellen.	Skizzieren Sie den Aufbau eines galvanischen Elements.	I
untersuchen	Sachverhalte oder Phänomene mithilfe fachspezifischer Arbeitsweisen erschließen.	Untersuchen Sie die Probe auf funktionelle Gruppen.	II
vergleichen	Gemeinsamkeiten und Unterschiede kriteriengeleitet herausarbeiten.	Vergleichen Sie die Bindungen in einem Wasser- mit einem Sauerstoffmolekül.	II
zeichnen	Objekte grafisch exakt darstellen.	Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte.	I