



Operatoren (detailliert)

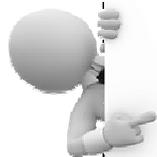


Alle Klasse [Vers. 1.1]

Unterrichtsreihe:
Allgemeines

Seite im Hefter:

Datum:



- **Kognitive Aufgaben** sind Aufgaben, bei denen es um die Verarbeitung bzw. Verwertung von Informationen geht. Hierbei musst du etwas wahrnehmen oder dich an etwas erinnern. Solche Aufgaben dienen dem Gewinn von Kenntnissen und Erkenntnissen.
- **Handlungsorientierte Aufgaben** sind Aufgaben, bei denen du nicht nur durch Denken, sondern auch durch Handeln zum Ziel kommst. Solche Aufgaben zielen auch auf den Gewinn von Fertigkeiten ab.

Operatoren für kognitive Aufgaben

Operator	Erwartete Leistung	Beispiel	AFB
Nennen (Angaben)	Daten, Elemente, Begriffe, Sachverhalte ohne Erläuterungen oder Lösungswegen aufzählen .	Gib die Summenformel von Wasser an .	I
Definieren	Begriffe exakt (evtl. auch mithilfe von Beispielen) beschreiben .	Definiere den Begriff Oxidation.	I
Beschreiben	Sachverhalte, Strukturen oder Zusammenhänge strukturiert und fachsprachlich richtig mit eigenen Worten und in vollständigen Sätzen wiedergeben , evtl. unter Zuhilfenahme grafischer Möglichkeiten. Es sind auch Beschränkungen möglich: "Beschreibe in Stichworten ...".	Beschreibe den Verlauf der Reaktion.	I-II
Zusammenfassen	Sachverhalte, Strukturen oder Ergebnisse auf das Wesentliche reduziert (übersichtlich) darstellen .	Fasse die Teilergebnisse zu einem Merksatz zusammen .	I-II
Darstellen (Benennen)	Sachverhalte, Zusammenhänge, Methoden Bezüge oder Modellvorstellungen kurz , aber strukturiert und gegebenenfalls fachsprachlich und/oder mit Hilfe einer Zeichnung wiedergeben (skizzieren, zeichnen). Hierzu gehört auch das fachgemäße Benennen von Verbindungen oder Laborgeräten.	Stelle die Versuchsergebnisse in Form einer Tabelle dar . Benenne den Stoff mit systematischen Namen aufgrund der vorliegenden Strukturformel.	I-III
Ableiten	Auf der Grundlage wesentlicher Merkmale sachgerechte Schlussfolgerungen ziehen .	Leite aufgrund deiner Versuchsbeobachtungen eine Aussage zur Löslichkeit der Alkohole ab .	II

Begründen	Sachverhalte auf Regeln und Gesetzmäßigkeiten bzw. kausalen Beziehungen von Ursachen und Wirkung zurückführen.	Begründen Sie die unterschiedlichen Säurestärken anhand der strukturellen Gegebenheiten.	II-III
Vergleichen, Gegenüberstellen	Nach vorgegebenen oder selbst gewählten Gesichtspunkten Gemeinsamkeiten, Ähnlichkeiten und Unterschiede ermitteln und darstellen.	Vergleiche die Affinität von Magnesium und Eisen zu Sauerstoff.	II-III
Erklären	Sachverhalt mit Hilfe eigener Kenntnisse und mit Bezug auf Regeln, Gesetzmäßigkeiten und Ursachen in einen Zusammenhang einordnen und ihn nachvollziehbar, verständlich machen.	Erkläre die Wasserlöslichkeit von Alkoholen.	II-III
Erläutern	Einen Sachverhalt auf der Grundlage von Vorkenntnissen veranschaulichend darstellen und durch zusätzliche Informationen verständlich machen.	Erläutere die Bindungsverhältnisse in einem Wassermolekül auf der Grundlage des Schalenmodells.	II-III
Diskutieren (Erörtern)	Argumente und Beispiele zu einer Aussage oder These (erschöpfend) einander gegenüberstellen und abwägen.	Diskutieren Sie die Möglichkeiten die Lage des chemischen Gleichgewichtes beim Haber-Bosch-Verfahren zu beeinflussen.	II-III
Interpretieren, Deuten, Schlussfolgerungen ziehen	Vorgegebene Sachverhalte, Phänomene, Strukturen oder Ergebnisse in einen Erklärungszusammenhang bringen und auf das ursprüngliche Problem beziehen.	Interpretiere die Versuchsbeobachtungen. Ziehe Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen der beiden Versuche.	II-III
Anwenden, Übertragen	Einen bekannten Sachverhalt, eine bekannte Methode auf eine neue Problemstellung beziehen.	Wende auf das vorliegende Beispiel das Massenwirkungsgesetz an.	II-III
Bewerten, Beurteilen	Einen Gegenstand oder einen Sachverhalt an erkennbaren Wertkategorien oder an bekannten Beurteilungskriterien messen, um eigenständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden zu formulieren und begründen.	Beurteilen Sie die Umweltverträglichkeit des Waschmittels anhand seiner Inhaltsstoffe.	III
Stellung nehmen	Unter Heranziehung relevanter Sachverhalte ein eigenes, begründetes Urteil zu einem nicht eindeutigen Problem oder Gegenstand durch sorgfältiges Abwägen argumentativ entwickeln und darlegen.	Nehmen Sie Stellung zur Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen in der Kunststoffindustrie.	III

Operatoren für eher handlungsorientierte Aufgaben

Operator	Erwartete Leistung	Beispiel	AFB
Aufbauen	Laborgeräte zielgerichtet und zweckmäßig anordnen und kombinieren .	Baue unter Verwendung der angegebenen Geräte den Versuch auf .	I
Beschriften	Zeichnungen, Diagramme, Graphen etc. mit Fachbegriff kennzeichnen oder eine entsprechende Legende anfertigen .	Beschrifte den Versuchsaufbau.	I
Benennen	Elemente, Sachverhalte, Begriffe oder Daten erkennen und angeben .	Benenne die abgebildeten Laborgeräte.	I
Beobachten	Vorgänge aufmerksam betrachten , z.B. bei einem Versuch, um gezielte Informationen zu erhalten.	Beobachte den Reaktionsverlauf.	I-II
Durchführen	Eine vorgegebene (oder eigene) Experimentieranleitung umsetzen .	Führe den Versuch laut Vorschrift durch .	I-II
Berechnen (Bestimmen)	Mittels Größengleichungen eine chemische oder physikalische Größe bestimmen .	Berechnen Sie den pH-Wert einer Essigsäure-Lösung der Stoffmengenkonzentration 0,1 mol/l.	i.d.R. I-II
Einordnen, Zuordnen, Ordnen	Mit erläuternden Hinweisen in einen genannten Zusammenhang einfügen .	Ordnen Sie die vorgegebenen Verbindungen nach steigenden Siedepunkten.	I-II
Skizzieren	Die wesentlichen Eigenschaften eines Objektes, eines Sachverhaltes oder einer Struktur grafisch darstellen (auch Freihandskizze möglich).	Skizzieren Sie schematisch den Verlauf der Titrationskurve	I-II
Zeichnen, grafisch darstellen	Eine hinreichend exakte grafische Darstellung anfertigen.	Zeichnen Sie den Verlauf der Titrationskurve anhand der vorgegebenen Messwerte.	I-II
Protokollieren	Beobachtungen und/oder die Durchführung von Experimenten detailgenau und fokussiert auf das Wesentliche zeichnerisch einwandfrei bzw. fachsprachlich richtig wiedergeben.	Protokolliere den Lehrerdemonstrationsversuch.	I-II
Formuliere (Stelle ... auf)	Fachtypisch im Sinne von "Reaktionsschemata oder Reaktionsmechanismus aufstellen" werden vorgegebene chemische Informationen in ein Reaktionsschema übersetzt. Aber auch: Eine Hypothese aufstellen. Also eine begründete Vermutung auf der Grundlage von Beobachtungen, Untersuchungen, Experimenten oder Aussagen formulieren.	Formuliere für die Synthese von Natriumchlorid aus den Elementen das Reaktionsschema in Symbolformelschreibweise.	i.d.R. II

Untersuchen, Analysieren	Unter einer gegebenen Fragestellung wichtige Bestandteile oder Eigenschaften herausarbeiten , unter Umständen mit praktischen Anteilen.	Analysieren Sie das Stoffgemisch auf Anwesenheit von Metallen.	II
Dokumentieren	Alle notwendigen Erklärungen, Herleitungen und Skizzen im Sinn der (selbst gestellten) Aufgabe sammeln und darstellen .	Dokumentieren Sie Ihre Versuchsreihe.	II
Ermitteln	Einen Zusammenhang oder eine Lösung finden und das Ergebnis formulieren .	Ermittle die Wertigkeit von Magnesium in der Verbindung Magnesiumoxid.	II
Bestätigen	Die Gültigkeit einer Aussage (z.B. einer Hypothese, einer Modellvorstellung, eines Naturgesetzes) zu einem Experiment, zu vorliegenden Daten oder zu Schlussfolgerungen feststellen .	Bestätigen Sie die Annahme, dass alle unedlen Metalle mit Salzsäure zu Wasserstoff und einem Salz reagieren durch ein weiteres Experiment Ihrer Wahl.	II
Planen	Zu einem vorgegebenen Problem ein Experiment entwickeln oder zu einer bereits klaren Fragestellung eine Experimentieranleitung erstellen.	Plane ein Experiment zur Züchtung eines Kupfersulfatkristalls.	II
Entwickeln	Sachverhalte und Methoden zielgerichtet in einen Zusammenhang bringen, also eine Hypothese, eine Skizze, ein Modell oder eine Theorie weiterführen und ausbauen.	Entwickeln Sie eine Vorgehensweise, um aus Benzol p-Nitrobenzol zu synthetisieren.	II-III
Auswerten	Daten, Einzelergebnisse oder sonstige Sachverhalte in einen Zusammenhang stellen und gegebenenfalls zu einer abschließenden Gesamtaussage zusammenführen.	Werte die Versuchsbeobachtungen zu den Löslichkeitsversuchen aus .	II-III
Überprüfen, Prüfen	Sachverhalte oder Aussagen an Fakten oder innerer Logik messen und eventuelle Widersprüche aufdecken .	Prüfe das Gas auf Sauerstoff.	II-III
Zeigen (Aufzeigen), Nachweisen	Eine Aussage , einen Sachverhalt nach gültigen Regeln, Berechnungen, Herleitungen oder logischen Begründungen bestätigen . Oder: Experimente zur Bestätigung eines Sachverhaltes planen und durchführen.	Zeigen Sie mit Hilfe der mesomeren Grenzformeln die Reaktionsfähigkeit des Phenolat-Ions auf.	II-III
Verallgemeinern	Aus einem erkannten Sachverhalt eine erweiterte Aussage formulieren.	Verallgemeinern Sie das Versuchsergebnis.	II-III

Quellen:

- AkadDir W. Wagner, Didaktik der Chemie, Universität Bayreuth, Operatoren - Universität Bayreuth, am 22.03.13 abgerufen.
- EPA Chemie, Berlin, 2004, am 22.03.13 abgerufen