



Elvan Sahin, Ivan-Nikola Grebenar und Saverio Nobbe von der Romain-Rolland-Schule gewinnen den 1. Preis beim Landeswettbewerb Jugend forscht mit ihrem Projekt: Beam me up – with green rockets!

Fachbrief Nr. 9 Chemie

Hinweise zum Zentralabitur 2015 Fachcoaches

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft
Joachim Kranz, Joachim.Kranz@senbjw.berlin.de

Ihre Ansprechpartnerin im LISUM Berlin-Brandenburg:
Dr. Ilona Siehr, Ilona.Siehr@lisum.berlin-brandenburg.de

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

mit diesem Fachbrief erhalten Sie im ersten Teil weitere Informationen über das Zentralabitur in Chemie, das ab 2015 in Berlin eingeführt wird. Im zweiten Teil des Fachbriefes stellen sich die Fachcoaches für Naturwissenschaften (MINT) vor.

1 Hinweise zum Zentralabitur Chemie 2015

Welche Schlussfolgerungen werden aus der Evaluation der Beispielaufgaben gezogen?

Kolleginnen und Kollegen, Fachgruppen und Regionalkonferenzen haben die Beispielaufgaben gründlich diskutiert und z. T. sehr umfangreiche Rückmeldungen verfasst. Dafür möchten wir uns ausdrücklich bedanken.

Das grundlegende Konzept der Beispielaufgaben wurde von vielen Kolleginnen und Kollegen begrüßt. In der Onlinebefragung beurteilte die Mehrheit der Kolleginnen und Kollegen, dass die meisten Beispielaufgaben im Anforderungsniveau angemessen sind und dass diese Aufgaben differenzierte Wahlmöglichkeiten bieten.

Auch die kritischen Analysen sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklung der künftigen Aufgaben. Jede Anmerkung wird gründlich diskutiert und ausgewertet. Für die künftigen Abituraufgaben gibt es ein mehrstufiges Kontrollverfahren, in dem sowohl fachliche, didaktische und auch sprachliche Aspekte überprüft werden.

Die wesentlichen Merkmale der Beispielaufgaben werden auch in den Prüfungsaufgaben 2015 enthalten sein:

- Die **Kontextorientierung** soll die Bedeutung der Chemie für unser Leben betonen und kompetenzorientierte Aufgaben ermöglichen.
- Die **Kompetenzorientierung** und die an den verschiedenen Schulen unterschiedlichen Lernwege erfordern die in den bisherigen Chemieklausuren nicht immer durchgängig verwendeten Materialien.
- Die **Schülerversuche** betonen die herausragende Rolle des Experimentes in der Chemie. Gleichzeitig wird hierbei auf Erfahrungen anderer Bundesländer zurückgegriffen.

Welche inhaltlichen Schwerpunktthemen sind für das Zentralabitur 2015 zu beachten?

Die thematischen Schwerpunkte wurden allen Schulen in der Verwaltungsvorschrift 6/2013 übermittelt.

Link zur Anlage Grundkurs Chemie:

http://www.berlin.de/imperia/md/content/senbidung/bildungswege/schulabschluesse/ps_chemie_gk_2015.pdf?start&ts=1363170115&file=ps_chemie_gk_2015.pdf

Link zur Anlage Leistungskurs Chemie:

http://www.berlin.de/imperia/md/content/senbidung/bildungswege/schulabschluesse/ps_chemie_lk_2015.pdf?start&ts=1363170116&file=ps_chemie_lk_2015.pdf

Diese Listen finden Sie nochmals im Anhang. Die Schwerpunkte beziehen sich auf alle Kurshalbjahre. In den Aufgabenstellungen entsprechen die Buchstaben A, B, C und D den Kurshalbjahren (A: CH-1 bzw. ch-1, B: CH-2 bzw. ch-2, usw.).

Grundkurs**Von Atomen zu Makromolekülen - Chemie im Menschen (ch-1)**

- Monosaccharide als Grundbausteine von Polysacchariden: Struktur, Nomenklatur, Eigenschaften, Bedeutung
- Nachweisreaktionen, nur phänomenologisch: Fehling-Probe, Glucotest, Seliwanoff-Reaktion
- Polysaccharide: Struktur und Eigenschaften, Bedeutung, Stärkenachweis
- allgemeiner Aufbau und Eigenschaften der α -Aminosäuren, Peptide und Proteine (insbesondere Skleroproteine)
- Nachweisreaktion, nur phänomenologisch: Biuret-Probe

Die Welt ist bunt - Chemie am Menschen (ch-2)

- Zusammenhang zwischen Licht, Struktur und Farbigkeit, Chromophormodell
- Wechselwirkungen zwischen Farbstoff- und Fasermolekülen
- Kunststoffe: Herstellung, Struktur und Eigenschaften von Polykondensaten und Polymerisaten, Recycling

Von chemischen Reaktionen zu Wärme und Strom (ch-3)

- Kalorimetrie zur Ermittlung der Reaktionswärme
- Heiz- und Brennwert
- Redoxreaktionen und elektrochemische Spannungsreihe
- Galvanische Elemente: Batterie, Akkumulator

Von der Umkehrbarkeit chemischer Reaktionen zum chemischen Gleichgewicht (ch-4)

- Eigenschaften und Wirkungsweise von Katalysatoren
- Merkmale und Beeinflussung des chemischen Gleichgewichtes
- Säure/Base-Theorie von Brønsted
- Berechnung von pH-Werten starker Säuren

Leistungskurs**Energie und chemische Reaktionen (CH-1)**

- Experimentelle und theoretische Ermittlung der Reaktionsenthalpie
- Freie Reaktionsenthalpie (Gibbs-Helmholtz-Gleichung)
- Redoxreaktionen und elektrochemische Spannungsreihe
- Galvanische Elemente: Batterie, Akkumulator, Brennstoffzelle

Chemische Gleichgewichte in Natur und Technik (CH-2)

- Katalyse
- Merkmale und Beeinflussung des chemischen Gleichgewichtes
- Säure/Base-Theorie von Brønsted
- Berechnung von pH-Werten starker und schwacher Säuren / Basen
- Neutralisationstiteration, Berechnung von Konzentrationen und Massen

Die Welt der makromolekularen Stoffe (CH-3)

- Monosaccharide und Disaccharide als Grundbausteine von Polysacchariden: Struktur, Nomenklatur, Eigenschaften, Bedeutung
- Nachweisreaktionen (Fehling-Probe mit Reaktionsgleichung, Glucotest, Seliwanoff-Reaktion)
- Polysaccharide: Struktur und Eigenschaften, Bedeutung als Faserstoffe, Verdickungs- und Geliermittel, Stärkenachweis
- Kunststoffe: Herstellung, Struktur und Eigenschaften von Polykondensaten und Polymerisaten (Mechanismus der radikalischen Polymerisation), Recycling

Die Welt der farbigen Stoffe (CH-4)

- Zusammenhang zwischen Licht, Struktur und Farbigkeit
- Chromophor- und Mesomeriemodell, hypsochromer und bathochromer Effekt
- Farbstoffklassen: Polyene, Triphenylmethanfarbstoffe

Welche kompetenzorientierten Schwerpunkte sind neben den thematischen Schwerpunkten zu beachten?

Zur Vorbereitung des Zentralabiturs 2015 im Fach Chemie sollten die fachspezifischen kompetenzorientierten Schwerpunkte im Unterricht folgendermaßen behandelt werden:

Zeichnen und Auswerten von Diagrammen und grafischen Darstellungen

- sinnvolle Achseneinteilung
- Achsenbeschriftung unter Angabe der Einheiten
- Millimeterpapier, wenn Messwerte verwendet werden
- Bearbeitung nach folgender Schrittfolge:
 1. Titel / Abhängigkeit der dargestellten Größen voneinander
 2. Beschreibung der Graphen unter Einbeziehung charakteristischer Punkte
 3. Schlussfolgerung und ggf. Wertung unter dem verlangten Aspekt

Experiment durchführen und protokollieren beinhaltet:

- Beachtung der RISU durch die Schülerin / den Schüler, Ordnung am Arbeitsplatz
- Protokollstruktur (in der Regel):
 1. Aufgabe / Thema / Fragestellung
 2. Geräte und Chemikalien
 3. beschriftete Skizze zum Versuchsaufbau/Durchführung
 4. Beobachtung / Messwerte
 5. Auswertung, ggf. Angabe der Reaktionsgleichungen, ggf. Fehlerbetrachtung

Reaktionsgleichungen:

- Darstellungsformen: Summenformeln, Strukturformeln, Ionen
- Angabe des Aggregatzustandes bei thermodynamischen Betrachtungen und Gleichgewichtsreaktionen

Lösungen für quantitative Aufgaben beinhalten in der Regel:

- Angabe der gegebenen und gesuchten Größen
- Größengleichung allgemein und mit eingesetzten Werten und Maßeinheiten
- nachvollziehbarer Lösungsweg
- Antwortsatz (nicht notwendig bei Aufgaben mit der Aufforderung: „Berechnen Sie ...“)

Donator-Akzeptor-Reaktionen in der Regel:

- Angabe und / oder Kennzeichnung der Teilreaktionen
- Angabe der korrespondierenden Paare

Welche Materialien sind für das Zentralabitur 2015 bereitzuhalten?

Die Materialliste wurde allen Schulen in der Verwaltungsvorschrift 6/2013 (s. o.) übermittelt. Diese Liste finden Sie im Anhang nochmals als Checkliste für die Überprüfungs- und Bestellsvorgänge an Ihrer Schule.

Die Materialliste geht von üblichen Geräten aus, die in den Chemiesammlungen weitgehend vorhanden sein sollten (z. B. Chemikalien, Glasgeräte, Netzgeräte für Schülerexperimente, Messgeräte). Eine angemessene Chemikalien- und Geräteausstattung war bereits bisher eine wesentliche Voraussetzung für einen anspruchsvollen, erfolgreichen und rahmenlehr-

plankonformen Chemieunterricht. In vielen Schulen wird seit Jahren erfolgreich experimentiert. Oft sind in den Schulen bereits alle aufgelisteten Geräte vorhanden, in anderen kann es jedoch noch Bedarf geben, der in den nächsten beiden Jahren gedeckt werden muss.

Bei festen Stoffen liegen die Substanzmengen bei den Experimenten in der Größenordnung von Spatelspitzen bis zu einigen Spatellöffeln, d. h. es ist nicht notwendig, Gebinde im kg-Bereich anzuschaffen.

Die angegebenen Kalorimeter z. B. müssen nicht teuer gekauft werden. Low-cost-Kalorimeter können über den Fachhandel preiswert bezogen oder problemlos aus Laborgeäten hergestellt werden. Versuchs- und Bauanleitungen zu Low-cost-Kalorimetern finden Sie unter:

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/chemie/material/experimente/exp_sekundarstufe/kalorimeter/lowcostkalorimeter/ bzw.

http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/chemie/material/experimente/exp_sekundarstufe/kalorimeter/lowcostkalorimeter/ab_wasser2.pdf

<http://www.chemie.uni-kassel.de/mmc/pub/ss2005/versuch-9l-pc-in-der-schule.pdf>

Welche Anzahl an Schülerarbeitsplätzen ist für die experimentelle Aufgabe vorzuhalten?

Erfahrungen aus anderen Bundesländern zeigen, dass in einer Gruppe von beispielsweise 20 Schülerinnen bzw. Schülern 5 - 8 Arbeitsplätze ausreichend sind. Bei experimentellen Aufgaben ist nur ein Teil der Arbeitszeit (ca. 25 Minuten) für die Durchführung der Experimente vorgesehen. Nicht alle Schülerinnen und Schüler werden aufgrund ihres unterschiedlichen Vorgehens bei der Lösung der Aufgaben gleichzeitig durchführen. Empfehlenswert ist bei größeren Gruppen die Einrichtung von Zeitfenstern für das umschichtige Experimentieren.

Welche organisatorischen Rahmenbedingungen sind zu beachten?

Für die Durchführung einer schriftlichen Abiturprüfung in einer größeren Prüfungsgruppe sind ggf. zwei Räume erforderlich: Ein Raum, in dem die Schülerinnen und Schüler schreiben, und ein zweiter, nach Möglichkeit benachbarter Experimentierraum, in dem sie ausschließlich ihre Experimente durchführen. Dabei müssen sie von einer ausgebildeten Chemie-Lehrkraft beaufsichtigt und beobachtet werden, denn die von den Schülerinnen und Schülern gezeigte experimentelle Kompetenz muss entsprechend beurteilt und protokolliert werden.

Welche sicherheitstechnischen Rahmenbedingungen sind zu beachten?

Für die Durchführung der Experimente gelten die Richtlinien für die Sicherheit im naturwissenschaftlichen Unterricht (RISU) in der gültigen Fassung. Eine Neufassung wurde von der KMK im April 2013 verabschiedet. Die Veröffentlichung durch die KMK wird zeitnah erfolgen. Hierzu wird ein gesonderter Fachbrief erscheinen.

Sind weiterhin jahrgangsübergreifende Kurse möglich?

Ja, denn die thematischen Schwerpunkte beziehen sich nicht mehr wie bisher auf einen Schwerpunktkurs, sondern auf alle vier Kurshalbjahre. Die thematischen Schwerpunkte können somit gezielt unterrichtet bzw. vertieft werden.

Wann erhalten die Lehrkräfte Informationen zum Experiment?

Die Informationen zum Experiment erhalten Sie zwei Tage vor dem Klausurtermin entweder schriftlich per Umschlag oder über den ISQ-Server. Über das ausgewählte Verfahren werden Sie rechtzeitig informiert. Die eigentlichen Prüfungsaufgaben werden, wie bisher im Zentral-

abitur üblich, für den Haupttermin vorab geliefert und am Prüfungstag um 7 Uhr geöffnet. Parallel werden die Prüfungsaufgaben am Prüfungstag um 7 Uhr auf dem ISQ-Server bereit gestellt. Für den Nachschreibtermin werden die Prüfungsaufgaben am Prüfungstag ausschließlich über den ISQ-Server veröffentlicht.

Die vorzeitige Information ist notwendig, weil ggf. Alltags- oder Haushaltschemikalien beschafft und die Experimente vor dem Klausurtermin vorbereitet und ausprobiert werden müssen.

Weitere Hinweise zu den Erwartungshorizonten

1. Es ist ratsam für das Abitur einen Satz identischer Tafelwerke anzuschaffen. Unterschiedliche Werte in verschiedenen Tafelwerken können allerdings zu Abweichungen von der Musterlösung führen. Diese sind dann von der prüfenden Lehrkraft anzupassen.
2. Experimente können, sofern das Ergebnis sichergestellt wird, entsprechend den Gegebenheiten der einzelnen Schulen variiert werden.
3. Bei Schülerexperimenten sind u. U. Bewertungseinheiten für die Beachtung des Arbeitsschutzes vorgesehen.
4. Im Erwartungshorizont steht „z. B.“, wenn Alternativen denkbar sind.

Wie kann ich meine Schülerinnen und Schüler auf das Zentralabitur vorbereiten?

Neben der inhaltlichen Vorbereitung ist die Übung der Aufgabenformate, die den Schulen mit den Beispielaufgaben übermittelt wurden, ein wesentlicher Faktor. Die schulinternen Klausuren sollten diese Formate aufgreifen und zudem Schülerexperimente einbeziehen.

2 Die Fachcoaches Naturwissenschaften stellen sich vor!

Neue Herausforderungen an den ISS führen zu Veränderungen auch in den naturwissenschaftlichen Fächern. Um Ihnen Ihre Arbeit zu erleichtern, wollen wir Sie unterstützend über einen längeren Zeitraum begleiten.

Wir bieten interessierten Fachbereichen:

- Beratung bei der Vorbereitung und Gestaltung von individualisiertem Unterricht:
 - Unterstützung bei der Planung von Unterrichtsreihen auf G- und E-Niveau
 - Beratung bei der Erstellung differenzierter Lernerfolgskontrollen
- Hilfestellungen zur Vorbereitung auf die Präsentationsprüfungen zum MSA
- Unterstützung bei der Erstellung von Differenzierungs- und Sprachbildungskonzepten
- Beratung der Fachbereiche in Bezug auf fachspezifische Qualitätsentwicklung
- Organisation von Fortbildungen
- Unterstützung der Fachbereiche beim Erstellen schulinterner Curricula
- Unterrichtsbesuche mit anschließenden Analyse- und Beratungsgesprächen

Wenn wir Ihr Interesse geweckt oder Sie ergänzende Fragen zu unserem Angebot haben, schreiben Sie uns eine E-Mail:

petra.kohnke@senbjw.berlin.de und katrin.worch@senbjw.berlin.de

Anhang

Checkliste der Chemikalien	vorhanden	muss bestellt werden
Agar-Agar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aktivkohle (fein)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ammoniumchlorid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ammoniumnitrat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bernsteinsäure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brennspiritus	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calciumchlorid (wasserfrei)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cystein	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
dest. Wasser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eisen(II)-chloridlösung oder Eisen(II)-sulfatlösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eisennägel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eisenpulver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ethan-1,2-diol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehling(I)-Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fehling(II)-Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fructose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glucose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glycin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
GOD-Test	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Graphitelektroden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaliumpermanganat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kochsalz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
konz. Kalilauge (20%)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
konz. Salzsäure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kupfersulfatlösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lugolsche Lösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magnesiumband	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magnesiumchloridlösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metallbleche: Zink, Kupfer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metallelektroden: Magnesium, Zink, Kupfer, Aluminium, Eisen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Methionin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n-Heptan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natriumchlorid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natriumhydroxid	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Natronlauge (c = 1 mol/l)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Oxalsäure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prolin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Propan-1,2,3-triol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resorcin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Saccharose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salzsäure (c = 0,1 mol/l)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salzsäure (c = 1 mol/l)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Silbernitratlösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stärke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Streichhölzer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sudan III	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Superabsorber, lose	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Teelichter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Weinsäure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zinkchloridlösung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zinkpulver	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zinkstäbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zitronensäure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Für die experimentellen Aufgaben ist ggf. die Beschaffung von Haushaltschemikalien / Lebensmitteln (z. B. Milch, Gelierzucker) am Tag vor der Prüfung erforderlich.

Checkliste der Geräte	vorhanden	muss bestellt werden
Bechergläser (50 ml, 100 ml, 250 ml, 500 ml)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DreifüÙe mit Drahtnetzen oder adäquat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Filterpapier	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gasbrenner	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glasstäbe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Glühlampe mit Lampenfassung auf Sockel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Holzstäbe (SchaschlikspieÙe)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kabelmaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kalorimeter oder adäquat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
kleine Küchenmesser, z. B. Schälmesser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Krokodilklemmen oder adäquates Material	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magnetrührer mit Rührfisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Messzylinder (10 ml, 100 ml)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Multimeter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Petrischalen mit Deckel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reagenzgläser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reagenzglasgestelle	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Reagenzglasklammern	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Schutzbrillen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spannungsquellen (Stromversorgung/Netzgerät)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Spatel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stativmaterial mit Klammern und Muffen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Stopfen für Reagenzgläser	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thermometer (0,1 °C Messgenauigkeit; Messbereich -10 bis 100°C)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiegelzangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tropfpipetten (auch Einwegpipetten möglich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>