



Aufgabenstellungen für das Ferienpraktikum Chemie für Schülerinnen und Schüler vom 8. bis 9. Oktober 2012 - Wahlbereich -

Wählen Sie bitte **drei** für Sie interessante Versuche aus. Wir bemühen uns, bei der Einteilung auf die Arbeitsgruppen die persönlichen Interessen weitgehend zu berücksichtigen.

Die Abkürzungen der Versuche beziehen sich auf die anbietenden Einheiten.

Es bedeuten:	TMC	Technische und Makromolekulare Chemie
	OC	Organische Chemie
	AC	Anorganische und Angewandte Chemie
	BC	Biochemie
	PC	Physikalische Chemie

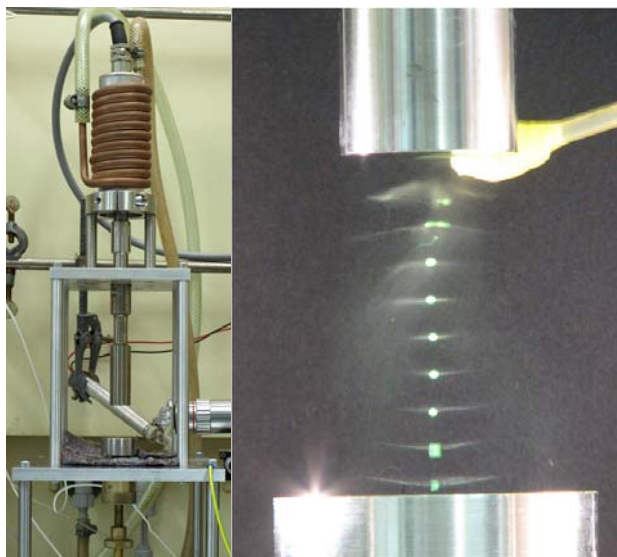
Aufgabenstellung TMC: Arbeiten unter Mikrogravitations Bedingungen

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. H.-U. Moritz)

Das Phänomen schwebender Körper in Ultraschallfeldern wird als akustische Levitation bezeichnet (lat. *levitas* - Leichtigkeit). Dieser Effekt ermöglicht kleine feste oder flüssige Proben in den Druckknoten eines stehenden Ultraschallfeldes berührungslos zu positionieren.

In der Weltraumforschung wird dieses Verfahren von der NASA und der ESA angewandt und weiterentwickelt, um die Bedingungen der Mikrogravitation zu simulieren.

Dieses System bietet die Möglichkeit, Prozessen, die in einem einzelnen Tropfen stattfinden, zu untersuchen. Dazu gehört z.B. die Verfolgung von Polymerisationsreaktionen mittels Raman-Spektroskopie oder die Entwicklung von Morphologien während eines Trocknungsprozesses. In dem vorhandenen Levitator können Wassertropfen-Ketten zum Schweben gebracht werden, oder das Wachstum von kleinen Schneeflocken beobachtet werden.



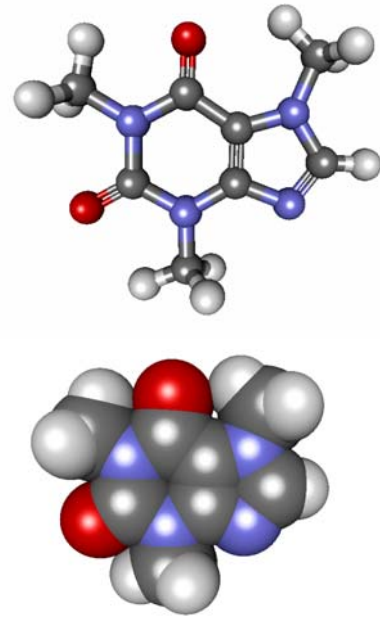
Aufgabenstellung OC: Koffein: Isolierung und Reinigung

(für 4 Teilnehmer, Arbeitskreis Prof. Dr. B. Meyer)

Koffein ist eine der am meisten verwendeten aufputschenden Substanzen. Es findet sich in Kaffee, Tee, Schokolade, Kakao, Energy Drinks, Cola Getränken und vielen anderen Lebensmitteln. Sie isolieren Koffein aus Tee und reinigen die Substanz. Zusätzlich wird dann mittels HPLC die erreichte Reinheit bestimmt und die Identität der Verbindung mittels Massenspektrometrie untersucht. Die biologische Wirkung von Koffein wird diskutiert.

Koffein erhöht die Aufmerksamkeit, Konzentrationsfähigkeit, verbessert das Kurzzeitgedächtnis, wirkt aufmunternd und erhöht die physikalische Leistungsfähigkeit. Das im Kaffee enthaltene Koffein wird schnell vom Dünndarm und zum Teil auch schon vom Magen resorbiert (aufgenommen). Es wirkt dadurch schneller als zum Beispiel das Koffein aus schwarzem Tee, bei dem es an Gerbsäure gebunden ist. Die anregende Wirkung setzt ungefähr nach zwanzig Minuten ein, die höchste Konzentration im Blut liegt nach eineinhalb Stunden vor. Anschließend wird das Koffein im Körper nach und nach abgebaut.

Koffein kann nach neuesten Ergebnissen amerikanischer Wissenschaftler sogar Ablagerungen im Gehirn von Alzheimerpatienten wieder auflösen.



Struktur von Koffein

Aufgabenstellung BC 1: Der genetische Fingerabdruck

(für 5 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. U. Hahn)

Der genetische Fingerabdruck wird nicht nur in der Kriminologie verwendet, um Straftäter zu identifizieren, sondern auch bei Familienstreitigkeiten, um den biologischen Vater zu finden (Vaterschaftstest). Im Mittelpunkt des Versuchs steht die PCR-Methode, welche zu den wichtigsten Arbeitstechniken in der Molekularbiologie und Biomedizin gehört, und weitere vielfältige Anwendungsmöglichkeiten hat (Nachweis gentechnisch veränderter Lebensmittel, Nachweis von Krankheitserregern, Diagnose von Erbkrankheiten). Im Rahmen des Versuches erstellt jeder Kursteilnehmer mit seiner eigenen DNA aus der Mundschleimhaut exemplarisch seinen genetischen Fingerabdruck. Dieser Versuch findet ganztags statt.



Aufgabenstellung BC 2: Isolierung von DNA aus Tomaten

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. U. Hahn)

Versuchsziel ist die Isolierung und Betrachtung von DNA aus Tomaten mit herkömmlichen Haushaltsmitteln. Der Versuch verdeutlicht das generelle Prinzip der DNA-Gewinnung aus Geweben.

Desoxyribonucleinsäure (DNA) ist ein natürlicher Bestandteil unseres täglichen Speiseplans. Pro Tag nehmen wir etwa 1-2 g dieser Trägersubstanz von Erbinformation auf -komplette Genome von Gemüse-, Obst- und Getreidesorten sowie verschiedener tierischer Herkunft. Doch wie sieht DNA aus?

Im vorliegenden Versuch wird DNA aus Tomaten isoliert und sichtbar gemacht. Dazu wird zunächst das Pflanzengewebe mechanisch zerkleinert.



Die nachfolgende Zugabe von Spülmittel und Kochsalz bewirkt eine Zerstörung der Zell- und Kernmembranen. Die Zellfragmente werden anschließend durch Filtration abgetrennt - zurück bleiben die gelösten Proteine und DNA. Durch Behandlung mit einem speziellen Proteaseenzym werden die isolierten Proteine abgebaut. Nach Zugabe von Ethanol fällt die DNA aus und kann um eine Impföse gewickelt, aus der Lösung gezogen und betrachtet werden. Das auf diese Weise isolierte Material ist jedoch noch mit Proteinen und RNA (Kopien der DNA) verschmutzt. In einem Reinigungsschritt wird die isolierte DNA elektrophoretisch getrennt und die Konzentration photometrisch bestimmt.

Aufgabenstellung BC 3: Photometrische Messungen zur Untersuchung von Chemie und Physiologie der Haut

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. M. Kerscher)

Die Analyse der Hautoberfläche mittels physikalisch-chemischer Messprinzipien kann verschiedenste Informationen zu Struktur und Funktion der Haut liefern. Zu den einfachsten und gleichermaßen effektivsten Methoden gehören photometrische Messungen. Gemäß dem Lambert-Beer'schen Gesetz ermöglichen sie Konzentration oder Mengen von Stoffen mittels spezifischer Wechselwirkungen zwischen Molekülen und Licht zu bestimmen.

Gegenstand des Kurses soll zum einen die photometrische Bestimmung von Ammonium-Mengen der Hautoberfläche *in vitro* sein. Um hierfür eine Probe zu gewinnen, wird zunächst ein kleines Areal der Hautoberfläche am Unterarm mittels ammoniumfreien Reinstwassers gespült. Anschließend werden die Ammonium-Ionen mit Hilfe von NaOH, Hypochlorit und Thymol in einen Farbstoff vom Indophenol-Typ umgewandelt (Abb.1). Die Konzentration des Farbstoffes entspricht dann der Menge der Ammonium-Ionen. Anschließend werden die hautphysiologischen Implikationen von Ammonium-Ionen diskutiert.

In einem zweiten Versuch wird die Talgmenge auf der Hautoberfläche mittels photometrischer Messung *in vivo* bestimmt. Hierbei wird der Talg mit Hilfe eines Kunststoffbandes, das die Talgfette an der Hautoberfläche löschpapierartig aufnimmt, erfasst (Abb.2). Die damit verbundene Veränderung der Transparenz des Kunststoffes dient zur photometrischen Quantifizierung der Talgmengen. Auch hier werden die hautphysiologischen Implikationen der Messungen diskutiert.



Abb.1



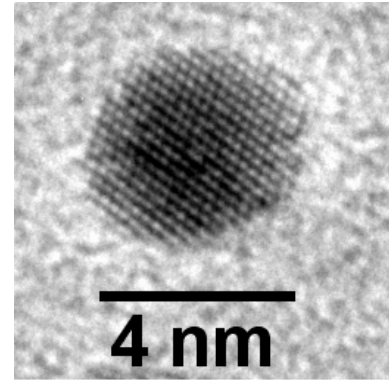
Abb. 2

Aufgabenstellung PC 1: Nanogold aus dem Reagenzglas

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. H. Weller)

Im Größenbereich von einigen Nanometern (ein Nanometer = ein millionstel Millimeter) ändern sich die Materialeigenschaften von Festkörpern sehr drastisch gegenüber herkömmlichen Stoffen. Nanopartikel erobern deshalb auch gegenwärtig zahlreiche Anwendungsgebiete in Elektronik, Optik, Katalyse, Materialforschung sowie in biochemisch-medizinischer Diagnostik und Therapie.

Im Rahmen des angebotenen Versuchs werden im Labor nanometergroße Goldpartikel in Lösung präpariert. Die Farbe solcher Lösungen ist tiefrot und unterscheidet sich damit sehr deutlich von großen Goldpartikeln. Die Teilchen werden mithilfe von Absorptionsspektroskopie, Röntgenbeugung und hochauflösender Elektronenmikroskopie untersucht. Durch die atomare Ortsauflösung letzteren Verfahrens kann die Kristallstruktur der Partikel direkt abgebildet werden.



Aufgabenstellung PC 2: Magnetische Flüssigkeiten

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. H. Weller)

Die magnetischen Eigenschaften von Nanopartikeln in einem Größenbereich zwischen einem und hundert Nanometern unterscheiden sich erheblich von denen großer Magnete. Mit den Nanopartikeln ist es möglich, magnetische Flüssigkeiten herzustellen, die z.B. in Dichtungen oder als fälschungssichere Tinte in Geldscheinen verwendet werden. Dagegen gehen die magnetischen Eigenschaften normaler Magnete bei der Verflüssigung durch Erhitzen verloren.

In diesem Versuch werden superparamagnetische Eisenoxidnanopartikel synthetisiert und zu einer magnetischen Flüssigkeit (einem Ferrofluid) weiterverarbeitet. Ihre Eigenschaften lassen sich durch das Ausbilden der rechts abgebildeten Spitzen gut zeigen.



Aufgabenstellung AC: Chemische Element-Analytik in Wasserproben

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. J.A.C. Broekaert, Dr. F. Meyberg)

Trinkwasser enthält von Natur aus z. B. Calcium- und Magnesium-Salze. Außerdem sind aus den Wasserleitungen teilweise Spuren von Blei- oder Kupfer-Salzen vorhanden, die gesundheitlich bedenklich sein können. Ziel des Versuches soll es sein, derartige Elemente in eigenen, mitgebrachten Wasserproben zu analysieren. Nach einer theoretischen und experimentellen Einführung in moderne atomspektrometrische Analysemethoden (AAS, ICP-OES) werden Kalibrier- und Probenlösungen vermessen. Bei der Auswertung werden auch Fehlerquellen und Probleme der Element-Spurenanalytik diskutiert.

Bitte eine Wasserprobe in einer sauberen Kunststoff-Flasche mitbringen!

