



Aufgabenstellungen für das Ferienpraktikum **Chemie für Schülerinnen und Schüler** **vom 15. bis 18. Oktober 2007 (3. und 4. Tag)**

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

Die Abkürzungen der Versuche beziehen sich auf die anbietenden Einheiten.

Es bedeuten:	TMC	Technische und Makromolekulare Chemie
	PHA	Pharmazie
	GTW	Gewerblich-Technische Wissenschaften
	LC	Lebensmittelchemie
	OC	Organische Chemie
	AC	Anorganische und Angewandte Chemie
	BC	Biochemie
	PC	Physikalische Chemie

Aufgabenstellung TMC 1: Strömungsvisualisierung in Chemiereaktoren -Taylorreaktor

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

Wohl jeder kennt den ältesten chemischen Reaktor der Menschheit – „Den Kochtopf“. Der Chemiker spricht auch Heute noch vom Kochen. So kommt man in der Schule und im Studium viel mit Reagenzgläsern und Glaskolben in Kontakt, die eigentlich nichts anders als Kochtöpfe sind.

In dem angebotenen Versuch besteht dagegen die Möglichkeit, einen modernen Reaktortyp, den Taylorreaktor, kennenzulernen. Der Taylor-Reaktor ist ein spezieller chemischer Reaktortyp, der zur Produktion im großindustriellen Maßstab, beispielsweise von Lackrohstoffen, eingesetzt werden kann. In unserem Technikum sollen die Flüssigkeitsströmungen sowie die Stoffvermischung in verschiedenen durchsichtigen Taylor-Reaktoren sichtbar gemacht werden. Die Informationen über das Strömungsverhalten eines Reaktors ermöglicht es, geeignete Verfahren zur Synthese chemischer Substanz zu entwickeln.

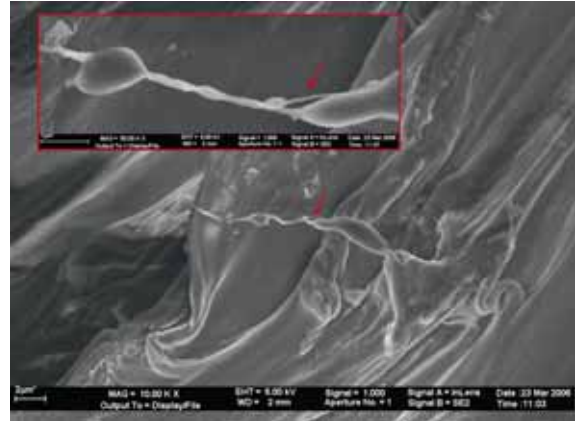
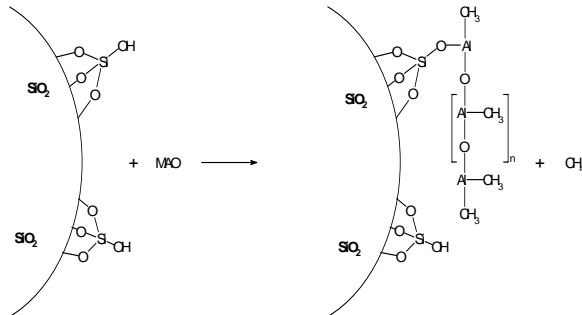
Es ist jedes Mal aufs Neue faszinierend die unterschiedlichen Strömungsformen zu beobachten.



Aufgabenstellung TMC 2: Herstellung von Kunststoffnanocomposites

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. W. Kaminsky)

Polyolefine wie Polyethylen, Polypropylen stellen die größte Gruppe aller Kunststoffe dar. Diese werden meist mit Übergangsmetallkomplexen hergestellt. Neue Metallocen-Katalysatoren sind in Kohlenwasserstoffen löslich und können auf Nanopartikel oder Nanofasern aufgezogen werden. Durch Zufuhr von Ethen- oder Propen-Gasen lassen sich Nanocomposites (mit Kunststoff überzogene Nanoteilchen) herstellen mit ganz neuen, herausragenden Eigenschaften. Anwendungen ergeben sich z.B. für die Automobil- und Flugzeugtechnik.



Reaktion von MAO mit der Oberfläche eines Silikat-Nanopartikels

Bruchkante eines iPP/MWCNT Nanocomposites. Abbildung zeigt ein separiertes Nanotube bzw. Nanotube-Bündel, das aus der Bruchkante herausragt. An der markierten Position ist das Nanotube ohne den Polymerfilm zu sehen.

Aufgabenstellung TMC 3: Abwasserreinigung mit polymeren Flockungsmitteln

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. W.-M. Kulicke)

In vielen technischen Prozessen, wie z.B. der Klärschlamm-entsorgung und der Freihaltung der Wasserstraße Elbe, fallen in großen Mengen Schlamm und Schlicktrüben an, die gereinigt werden müssen. Solche Trüben bestehen aus gleichsinnig geladenen Partikeln, die mikro- und nanoskalig anfallen.

Diese werden in modernen Anlagen mit polymeren Flockungsmitteln (Polyelektrolyten) geflockt. Dabei muss die Flockungsstruktur so eingestellt werden, dass eine nahezu perfekte Abtrennung der Feststoffe aus dem Abwasser erhalten wird und diese dann durch Filtration getrennt werden können. Die jährlich anfallenden Mengen bei der Klärschlamm-entsorgung in Hamburg betragen kommunal 50 Millionen Kubikmeter und industriell 33 Millionen Kubikmeter. Bei der Freihaltung der Wasserstraße Elbe fallen im Hamburger Hafen 1,2 Millionen Kubikmeter an, die geflockt und so gereinigt werden müssen. Hamburg ist die erste Stadt weltweit, die das Baggergut nicht verklappt, sondern entsorgt.*

Es ist das Ziel, solche Verfahren ökologisch und ökonomisch zu optimieren, um den Umweltschutzbedingungen gerecht zu werden.

* VDI-Preis „Flockung und Entwässerung von wässrigen Suspensionen mit Hilfe von Polyelektrolyten.“



Klärwerk Köhlbrandhäft, zu sehen gegenüber der ehemaligen Englandfähre.



Queen Mary beim Einlaufen in den Hamburger Hafen zum Kreuzfahrtterminal (2006)

Aufgabenstellung PHA 1: Vom Naturstoff zum Arzneimittel - Über 100 Jahre Aspirin® (für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreise Prof. H. –J. Duchstein, Prof. C.S. Leopold)

Die Weidenrinde wird als Naturstoff und Arzneidroge vorgestellt, aus der in einem 1. Teil der Inhaltsstoff Salicin isoliert wird. Es folgen Nachweis und Verarbeitung zu Salicylsäure (Zwischenprodukt), die als Ausgangsstoff für die Synthese der Acetylsalicylsäure dient. Die Patentanmeldung der Fa. Bayer für diesen Arzneistoff erfolgte im Jahr 1899. Die Synthese und der Nachweis des Produktes (Arzneistoff) wird in einem 2. Teil gezeigt. Der 3. Teil beinhaltet die Herstellung des Arzneimittels aus dem Arzneistoff, d.h. es wird Acetylsalicylsäure granuliert und zu Tabletten (Darreichungsform) verpresst. Im 4. Teil wird der Weg des Arzneistoffes durch den Organismus beschrieben (Resorption, Metabolisierung, Verteilung, Elimination) und die Konzentrationsverläufe in den Körperflüssigkeiten spektroskopisch gemessen.

Aufgabenstellung PHA 2: Die Chemie der Kamillenblüten (für je 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. E. Stahl-Biskup)

Kamillenblüten werden als Tee zur Behandlung von Magen-Darm-Beschwerden getrunken oder in anderen Zubereitungen (Salben, Lotion) äußerlich zur Behandlung von Hautkrankheiten eingesetzt. Erkältungen kann man günstig durch Inhalieren mit Kamille beeinflussen. Diese Wirkungen sind auf verschiedene Inhaltsstoffe zurückzuführen. Als solche sind sowohl fettlösliche (lipophile) Inhaltsstoffe zu nennen, zu denen die flüchtigen Bestandteile des ätherischen Öls, wie Bisabolol, Bisabololoxide, Bisabolonoxide, die En-In-Dicycloether, das Chamazulen und weitere Mono- und Sesquiterpene zählen. Ebenfalls lipophil, aber nicht flüchtig und deshalb im ätherischen Öl nicht nachweisbar, sind Herniarin und Umbelliferon (Cumarine) und Matricin (Sesquiterpenlacton). An wasserlöslichen (hydrophilen) Inhaltsstoffen sind vor allem die Flavonglykoside (Luteolin- und Apigeninglucosid) von Bedeutung. Außerdem sind Schleimstoffe enthalten.

Im Praktikum werden diese Inhaltsstoffe sowohl durch Wasserdampfdestillation (flüchtige Inhaltsstoffe) als auch durch Extraktion mit Lösungsmitteln (Flavonoide, Cumarine) aus den Kamillenblüten gewonnen. Die Analyse der Inhaltsstoffe erfolgt mittels Dünnschichtchromatographie und Gaschromatographie. Mit diesen Methoden lassen sich die verschiedenen Zubereitungsformen der Droge (Tee, Lösungsmittel-extrakt und ätherisches Öl) anhand ihrer Inhaltsstoffspektren eindrucksvoll unterscheiden. Die chemische Struktur der Wirkstoffe wird vorgestellt und diskutiert. Die Qualität eines Kamillen-Musters aus der Apotheke wird nach dem Europäischen Arzneibuch geprüft (Gehalt an ätherischem Öl). Wenn gewünscht, kann die Kamille auch unter dem Mikroskop betrachtet werden.

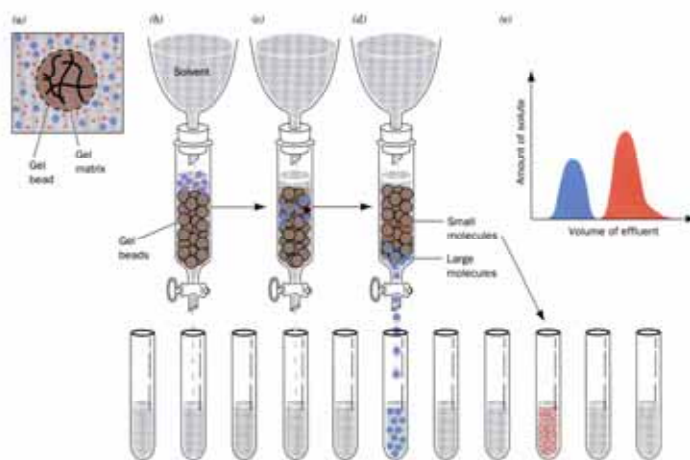
Aufgabenstellung BC 1: Proteinreinigung und Proteinanalytik (für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. U. Hahn)

Versuchsziel ist die Isolierung eines Enzyms sowie dessen enzymatischer Nachweis und Überprüfung der Reinheit. Der Versuch verdeutlicht das generelle Prinzip der Proteinreinigung aus komplexen Gemischen.

Proteine steuern komplexe Abläufe in der Zelle und werden teilweise auch als Therapeutika in der Medizin eingesetzt. Um ein Protein funktionell und strukturell zu charakterisieren, muss es aus der Zelle isoliert und gereinigt werden.

In dem vorliegenden Versuch soll die Dihydrofolatreduktase (DHFR) aus einem Zellextrakt gereinigt und analysiert werden.

Dazu werden die Proteine des Zellextraktes mit einer Ionenaustauschchromatographie an einer FPLC-Anlage (Fast Protein Liquid Chromatography) getrennt. Die einzelnen Proteinfractionen werden nachfolgend mit einem photometrischen Test auf die biologische Aktivität der DHFR überprüft. Anschließend werden die Proteine in einem Gel elektrophoretisch getrennt, mit einem Farbstoff angefärbt und so auf ihre Reinheit untersucht.



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 Impfmöse 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 GTW: Photometrische Messungen zur Untersuchung der Haut

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

Verschiedenste chemische und physikalisch-chemische Messprinzipien haben in Naturwissenschaft sowie Medizin eine große Bedeutung. Eines der wohl am weitesten verbreiteten Messprinzipien sind photometrische Messungen, die sich gemäß dem Lambert-Beer'schen Gesetz spezifische Wechselwirkungen von Molekülen und Licht zu Nutze machen, um Stoffkonzentrationen und Stoffmengen zu bestimmen.

Gegenstand des Kurses sollen mit der Bestimmung der Ammonium- und Talgmengen auf der Hautoberfläche mittels photometrischer Messung zwei Untersuchungsansätze sein, die zum Beispiel zur Untersuchung der Hautbarrierefunktion und des Talgdrüsensekretionszustandes sowie zur Evaluation von Hautreinigungsprodukten dienen können.

Hierbei soll zur Bestimmung der Ammonium-Menge, zunächst eine Probe, die durch Spülen ein kleines Hautareals am Unterarm mit einer geringen Menge Ammonium-freien Reinstwassers gewonnen wird, zunächst alkalisiert werden, um Ammonium in Ammoniak zu überführen. Anschließend wird das Ammoniak unter Einfluss von Hypochlorit in Chloramin umgewandelt, das dann in einem weiteren Schritt sukzessive mit Hilfe zweier Moleküle Thymol in den Farbstoff Indophenol umgesetzt wird (Abb.1). Die photometrisch bestimmbare Konzentration des Farbstoffes kann dann zur Bestimmung der Ammonium-Menge dienen. Die Bestimmung der Talgmenge erfolgt mittels eines löschpapierartigen Kunststoffbandes, von dem Talgfette an der Hautoberfläche aufgenommen werden (Abb.2) und deren Menge dann durch Veränderung der Transparenz des Kunststoffbandes ohne weitere Aufarbeitung photometrisch gemessen werden kann.



Abb.1

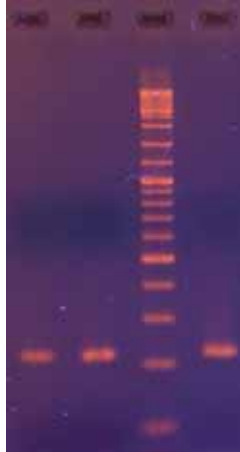
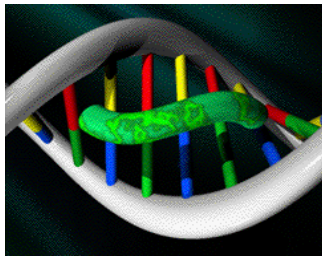


Abb. 2

Aufgabenstellung LC 1: PCR-Lebensmittelanalytik

(für je 3 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. M. Fischer)

In der Lebensmittelanalytik nehmen biochemische Methoden in den letzten Jahren eine immer bedeutendere Rolle ein. Als eine der wichtigsten Methoden ist hierbei die Polymerase-Ketten-Reaktion (engl. Polymerase-Chain-Reaction PCR) zu nennen. Durch die PCR besteht die Möglichkeit die DNA von Organismen artenspezifisch nachzuweisen. Da nahezu alle Lebensmittel aus einem pflanzlichen oder tierischen Organismus stammen, bietet sich die DNA als Analyt für den artenspezifischen Nachweis geradezu an. Voraussetzung hierbei ist, dass die DNA die evtl. notwendigen Prozesse der Lebensmittelverarbeitung (z.B. Rösten, Hochdruckverfahren oder Prozesse in denen Scherkräfte wirken) in einem Zustand übersteht, der eine Analyse mit PCR-Methoden zulässt bzw. dass die DNA sich noch im als Lebensmittel genutzten Teil des Organismus befindet (z.B. Fette oder Öle).



Die Teilnehmer erhalten zwei Proben, die mit Hilfe der PCR-Analytik auf ihre Identität geprüft werden sollen. Hierzu gilt es zunächst, die DNA mit Hilfe eines standardisierten Isolationswegs aus der Proben-Matrix zu isolieren und aufzureinigen. Die erhaltene DNA wird während der PCR mit Hilfe von Nucleotiden (Bausteine der DNA), Polymerase (Enzym zum „Kopieren“ der DNA), Magnesium (Coenzym der Polymerase) und Primern („Schlüssel“ zum artenspezifischen „Kopieren“) in einem speziellen Reaktionspuffer vervielfältigt. Die erhaltenen „Kopien“ der DNA werden anschließend mit Hilfe der Agarose-Gel-Elektrophorese aufgetrennt und durch einen Farbstoff sichtbar gemacht.

Aufgabenstellung LC 2: Analytik von Kohlenhydraten

(für je 3 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. M. Fischer)

Zucker und Kohlenhydrate stellen wichtige Lebensmittelbestandteile dar. Allerdings ist der Anteil an Zucker in der heutigen Ernährung viel zu hoch und verursacht im Übermaß gesundheitliche Probleme. Für die Beurteilung der ernährungsphysiologischen Qualität von Lebensmitteln ist es daher wichtig, die genaue Zusammensetzung der verschiedenen Zucker in Lebensmitteln sowie ihren genauen Gehalt zu ermitteln. Für die Identifizierung von Zuckern in Erfrischungsgetränken (z.B. Cola), Fruchtsäften, Fruchtsaftgetränken und alkoholischen Getränken (sogenannte „Alcopops“) werden die Zucker mittels einer dünn-schicht-chromatographischen Analyse identifiziert. Für die quantitative Analyse von Kohlenhydraten wird das Analysenverfahren nach Luff-Schoorl verwendet. Die Zucker reagieren mit einer Kupfersulfat-Lösung in der Siedehitze, wobei die Kupferionen durch Zucker reduziert werden.



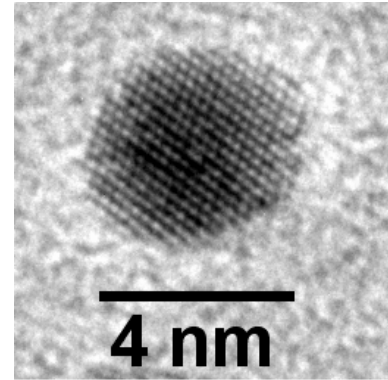
Der Überschuss an Kupferionen wird dann iodometrisch titriert. Die Gehaltsbestimmung von reduzierenden Zuckern (z.B. Glucose und Fruktose) wird ohne vorherige Hydrolyse durchgeführt. Der so nicht erfasste Haushaltszucker (Saccharose) muss zunächst hydrolytisch durch Säuren gespalten werden. Da bei diesem Versuch mit Bunsenbrenner und Rückflusskühler gearbeitet werden muss, können an diesem Versuch maximal 3 Personen teilnehmen.

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: Farbige Mikrokapseln

(für 3 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. S. Förster)

Vesikel stellen interessante Systeme für kosmetische und pharmazeutische Anwendungen dar.

Durch ihre hohlkugelartige Struktur eignen sie sich zum Wirkstofftransport und als Wirkstoffdepot. In der molekularen Medizin eröffnen sie die Möglichkeit, schwerlösliche und empfindliche Arzneistoffe in die Zielorgane zu transportieren. Durch ihre Depotfunktion können Arzneien über einen gewissen Zeitraum kontinuierlich zugeführt werden.

In diesem Versuch sollen Liposomen auf verschiedene Arten hergestellt werden und die Einkapselung verschiedener Stoffe modellhaft an Farbstoffen untersucht werden.



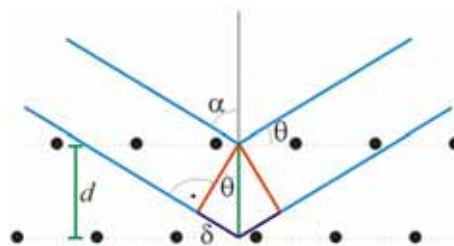
Aufgabenstellung AC 1: Moderne Methoden der Kristallzucht und -analyse

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

Die Kunst der Kristallzucht hat Einzug in die moderne Chemie gehalten. Kaum ein elektronisches oder optisches Gerät ist heute ohne den Einbau oder die Nutzung von künstlich hergestellten Kristallen denkbar. Um chemische Verbindungen zu identifizieren, wurden früher charakteristische Formen und Farben der Kristalle genutzt. Heute verwendet man zu diesem Zweck andere Eigenschaften der Stoffe und moderne Messmethoden.

Im Rahmen des Projektes werden Kristalle mit besonderen Eigenschaften gezüchtet, mikroskopiert und analysiert. Gleichzeitig werden die einzelnen Anwendungsgebiete im täglichen Leben und interessante theoretische Grundlagen vermittelt.

Abschließend wird die im Arbeitskreis angewandte Einkristallröntgenstrukturanalyse näher vorgestellt.



Aufgabenstellung AC 2: Der Weg zum Polymer ist nicht schwer! - Katalysatorsynthese für die Polymerisation

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. J. Heck)

Polystyrol ist ein trüber Werkstoff mit hoher Steifigkeit und Härte. Es besitzt eine geringe Zähigkeit, ist somit bruchempfindlich bei Schlagbeanspruchung und hat eine wasserhelle Transparenz.

Anwendungen von Polystyrol:



Glänzend in Form ...

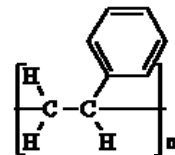


... bleibt cool ...

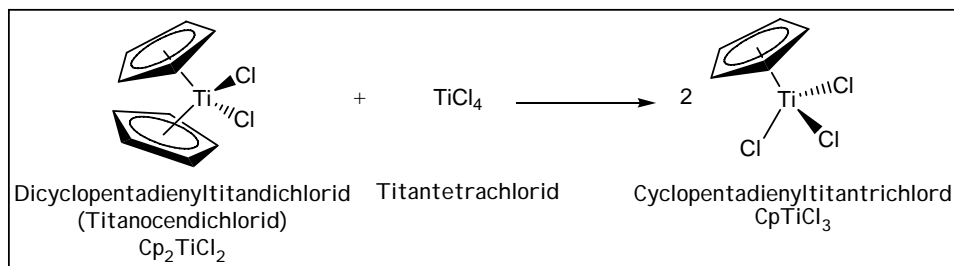


... packt Lebensmittel ein

Polystyrol ist ein Kunststoff, der seit 1930 durch radikalische Polymerisation von Styrol hergestellt wird. Gegenüber Säuren, Laugen und Alkohol ist Polystyrol beständig. Auffällig ist der brillante Oberflächenglanz.



Polystyrol

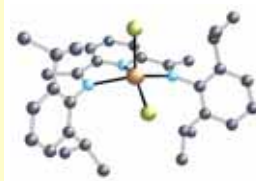
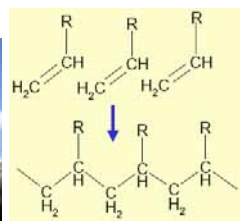


CpTiCl_3 wird als Katalysator für die Darstellung von Polystyrol (PS) eingesetzt.

Aufgabenstellung AC 3: Übergangsmetallkomplexe und Polymerisation

(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreise Prof. P. Burger, Prof. M. Prosenec)

Übergangsmetallkomplexe spielen eine große Rolle in der modernen industriellen Katalyse. Ein wichtiges Teilgebiet stellt hierbei die Polymerisationskatalyse dar. Im Rahmen des Projektes werden Übergangsmetallkatalysatoren synthetisiert und einfache Polymerisationsreaktionen durchgeführt und einen Einblick in die computerunterstützte Forschung (Molecular Modelling) gegeben. Vor den experimentellen Arbeiten werden die Studenten in wichtige Grundbegriffe eingeführt. Ein Überblick über die Entwicklung neuer Katalysatoren und aktuelle chemische Arbeitsweise und -technik ist das Ziel des Projekts.



Aufgabenstellung OC 1: Synthese und Untersuchung eines Flüssigkristalls

(für 2 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. V. Vill)

Im Praktikum soll ein Flüssigkristall (Cholesterylcarbonat) hergestellt werden, welcher zur Temperaturmessung (Farbskala) oder als Effektfarbe in Kosmetika angewendet wird. Es beinhaltet die synthetisch präparative Tätigkeit, Reinigung und Isolation mit Hilfe der Säulenchromatographie bzw. durch Umkristallisation sowie die mikroskopische Untersuchung der Phasenumwandlung des Flüssigkristalls.



Natürlicher Käfer mit seiner natürlichen Farbe, verglichen mit einen künstlichen Käfer eingefärbt mit einer flüssigkristallinen Reflektivfarbe auf Basis nachwachsender Rohstoffe (Bild: BASF-AG)

Aufgabenstellung OC 2: Synthese von Kohlenhydratbausteinen

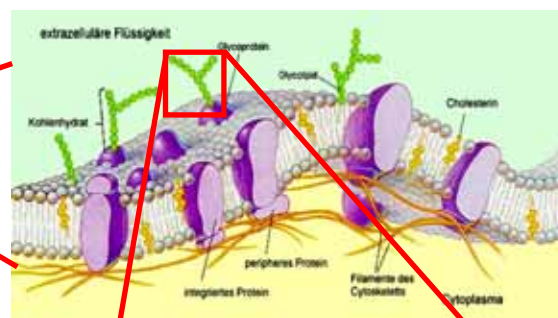
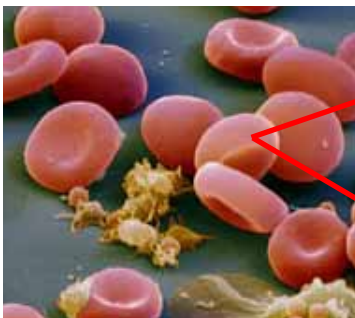
(für 4 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. J. Thiem)

Zucker schmecken nicht nur süß oder dienen in Form von Stärke als Energiespeicher und –lieferant, sondern spielen eine essentielle Rolle bei der Erkennung und Unterscheidung von verschiedenen Zelltypen und sind damit von biologischem und medizinischem Interesse.

Jeder kennt die unterschiedlichen Blutgruppen Typen A, B und 0.

Es befinden sich auf der Zelloberfläche der roten Blutkörperchen (Erythrocyten) individuelle Glycoproteine, die sich in der Struktur und Zusammensetzung der Kohlenhydrate unterscheiden.

Antikörper des Immunsystems können so die die Blutgruppentypen unterscheiden. Wird z.B. das Blut verschiedener Blutgruppen gemischt, kommt es zur Verklumpung der Zellen durch die Bindung der Antikörper. Vor der Entdeckung der Blutgruppen waren daher Bluttransfusionen eher zufällig erfolgreich und endeten oft tödlich.



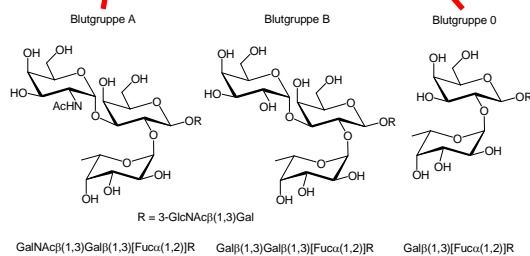
Abkürzungen:

Fuc = L-Fucose

Gal = D-Galactose

GalNAc = N-Acetyl-galactosamin

GlcNAc = N-Acetyl-glucosamin



Die Strukturaufklärung und Synthese von natürlichen und unnatürlichen Zuckern (Kohlenhydraten) wird intensiv erforscht und kann zur Entwicklung von modernen Medikamenten beitragen. In diesem Versuchsteil sollen Zuckermoleküle chemisch verändert werden um so später Eingang in die wissenschaftliche Arbeit zu finden.

Aufgabenstellung OC 3: Qualitative organische Analyse (4 Teilnehmer, Ausbildungslabor Fr. Lingenober & Fr. Dockweiler)

Bei einer qualitativen Untersuchung prüft man eine unbekannte Substanz auf bestimmte Elemente z.B. Stickstoff, Chlor oder Schwefel. Nicht nur Elemente können nachgewiesen werden, sondern auch funktionelle Gruppen, die zur Aufklärung von Strukturen eines Stoffes beitragen können.



Die Nachweisreaktionen sind einfach und schnell mit Hilfe von Farbreaktionen, Fällungsreaktionen und mit einem spektakulären Natriumaufschluss durchzuführen. Jeder Teilnehmer erhält eine Probe, die auf die einzelnen Elemente und Gruppen geprüft werden soll. Die Nachweisverfahren werden vorher kurz erläutert.

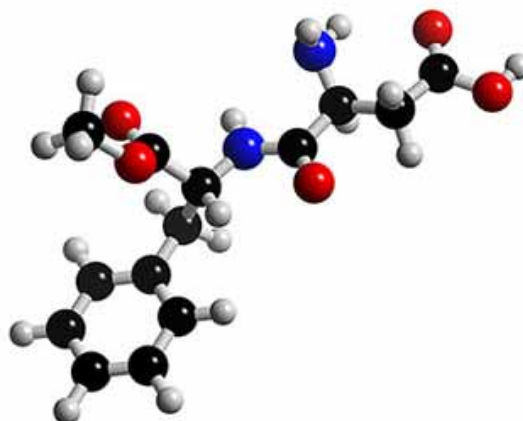


Aufgabenstellung OC 4: Synthese und Charakterisierung des Süßstoffs Aspartam: ein biologisch aktives Dipeptid.

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

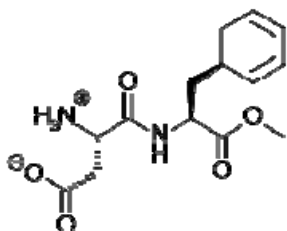
Moleküle, die durch die Verknüpfung von mehreren Aminosäuren gebildet werden, nennt man Peptide oder Proteine. Viele dieser Verbindungen besitzen eine große biologische Aktivität. So wird zum Beispiel bei der Geburt eines Babys die Wehenaktivität der Mutter durch ein Octapeptid, dem Oxytocin, ausgelöst. Die Peptidsynthese ist die Voraussetzung für die Herstellung vieler bedeutender Arzneimittel, wie zum Beispiel dem Fuzeon, einem 22er Peptid, das zur Therapie von HIV Infektionen eingesetzt wird.

In diesem Projekt geht es darum, ein Peptid bestehend aus zwei Aminosäuren, der Asparaginsäure und dem Phenylalanin herzustellen. Danach soll dieses Dipeptid mithilfe der Hochleistungsflüssigkeitschromatographie gereinigt werden. Diese Substanz befindet sich in vielen Getränken, deren Süße mithilfe von Süßstoffen hergestellt wird, wie zum Beispiel Cola Light oder Cola Zero. Deshalb soll geprüft werden wie man die Reinheit der Verbindung und damit ihre Eignung für die Nahrungsmittelsektor feststellen kann.



Dreidimensionale Struktur von Aspartam (mit dem Link gelangt man zu einer Website, auf der das Molekül drehbar ist:

<http://www.3dchem.com/molecules.asp?ID=24#>



Chemische Struktur von Aspartam



Hochleistungsflüssigkeitschromatographie (HPLC) Anlage

Aufgabenstellung OC 5: Spektroskopische Strukturaufklärung organischer Moleküle

(für 3 TeilnehmerInnen, Arbeitskreis Prof. C. Meier)

Die Strukturaufklärung ist ein wesentlicher Teil der Tätigkeit eines organisch präparativ arbeitenden Chemikers. Im Projekt werden von ausgewählten organischen Verbindungen Spektren aufgenommen und interpretiert. Es werden somit die modernen Methoden der Infrarotspektroskopie (IR), der Kernresonanzspektroskopie (NMR) und der Massenspektrometrie (MS) kennen gelernt.

Aufgabenstellung OC 6: Duftstoffe - Vom Naturstoff zur Anwendung

(für 4 Teilnehmer, Arbeitskreis Prof. Dr. W. Francke)



Flüchtige chemische Verbindungen besitzen in der Natur eine Vielzahl von Funktionen: Sie dienen Tieren und Pflanzen z.B. dem Schutz vor Feinden, der Kommunikation mit Artgenossen oder dem Anlocken von Beute oder Bestäubern.

Ebenso vielfältig ist die Verwendung dieser Substanzen durch den Menschen als Parfüm- oder Aromastoffe oder in der Schädlingsbekämpfung.

Im Arbeitsbereich der Chemie der Duftstoffe werden aus Pflanzenteilen wie Blüten oder Früchten lösliche Inhaltsstoffe durch Extraktion gewonnen, in dem Gemisch enthaltene Duftstoffe gaschromatographisch identifiziert und gewünschte Verbindungen durch chemische Synthese dargestellt.

