

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

bald sind die Schülerinnen und Schüler der dreizehnten Jahrgangsstufe am Ende ihrer schulischen Laufbahn angekommen. Gönnen Sie Ihnen doch zum Abschied ein ganz besonderes **Abschlussexperiment**, das zeigt, ob Ihre Arbeit in den vergangenen Jahren gefruchtet hat. Einen Vorschlag habe ich Ihnen angefügt. Das Experiment trägt den Titel: **Herstellung eines Protein-Stärke-Gemenges mit anschließender Maillard-Reaktion sowie nachfolgender enzymatischer Spaltung.**

Falls es Ihnen möglich ist, sollten Sie das Experiment in der Schulküche oder einem normalen Schulsaal durchführen (dann müssen die Schüler allerdings einiges von zu Hause mitbringen, z. B. Kartoffeln, Apfelmus... )

Falls Sie nach dem Lesen der Anleitung noch Rückfragen haben, was durchaus sein könnte :-), können Sie mich gerne anmailen. Über Rückmeldungen würde ich mich freuen.

An dieser Stelle möchte ich Sie auch wieder einladen, an dem diesjährigen **Abituraufgabenverteiler** teilzunehmen. Das Prozedere ist gleich geblieben. Für alle, die es noch nicht/nicht mehr kennen, hier eine Zusammenfassung:

Sie senden mir die beiden Abituraufgaben Ihrer Schule im Fach Chemie von 2010 mit Lösungen zu, ich sammle Sie und sende Ihnen dann alle bei mir eingegangenen Aufgaben zurück. Auf diese Weise können Sie Ihren Aufgabenpool vermehren und bekommen Einblicke in Abituraufgaben anderer Schulen. Bitte geben Sie diese Aufgaben nicht 1:1 an Schüler oder andere "Unbefugte" weiter und setzen Sie sie nicht für kommerzielle Zwecke ein. Selbstverständlich können/sollen Sie als Grundlage für eigene Aufgaben dienen und verwendet werden.

**Wichtige Bitte:** Achten Sie auf die Größe Ihrer Datei, bitte komprimieren Sie eingebettete Bilder, ... so dass die Postfächer der Kolleginnen und Kollegen nicht "überlaufen".

Benennen Sie bitte Ihre Aufgaben wie folgt.  
*eigener Name\_Schulort\_Name der Arbeit*

Hier noch ein Hinweis zur **Bewertung** der Abituraufgaben:

Nach Aussage des Ministeriums müssen in naturwissenschaftlichen Abiturarbeiten keine Verbalbeurteilungen erstellt werden. Notwendig ist die Angabe der Teilpunktzahlen, die, ebenso wie der Bewertungsmaßstab dem Zweitkorrektor vorliegen müssen.

Ich wünsche Ihnen ein erfolgreiches zweites Halbjahr

Heike Nickel  
regionale Fachberaterin Chemie Pfalz

*PS: Falls Sie bezüglich es Chemieunterrichtes Fragen oder Anregungen haben, zögern Sie bitte nicht mich anzusprechen.*

**Herstellung eines Protein-Stärke-Gemenges mit anschließender Maillard-Reaktion sowie nachfolgender enzymatischer Spaltung**

1. Trennen Sie die  $\alpha$ -glycosidisch gebundenen Glucose von der  $\beta$ -glycosidisch gebundenen Glucose (ca.  $10^6$  mg) und spülen Sie erstere mit  $H_2O$  ab.
2. Zerkleinern Sie die  $\alpha$ -glycosidisch gebundenen Glucose mit einem durchlöcherten Stahlwerkstück, durchmischen Sie sie mit einem Teelöffel Natriumchlorid und geben Sie sie in ein Cellulosegewebe. Ein Teil des Zellwasser tritt durch die Zerstörung der Zellen und die einsetzende Osmose aus. Drücken Sie den Inhalt des Tuches nach ca. 5 min aus und geben Sie die Schnitzel in ein thermoplastisch behandeltes Polypropylen-Werkstück. (Polystyrol ... ist auch verwendbar)
3. Trennen Sie dreimal das Calciumcarbonat von den peptidisch gebundenen  $\alpha$ -L-Aminosäuren und dem Lecithin-Cholesterin-Fett-Gemisch. Das Calciumcarbonat sowie die Cellulose aus 1. kann verworfen werden. Der Rest wird zu den abgetropften Schnitzeln gegeben.
4. Zerkleinern Sie zwei zu einem Überdauerungsgebilde metamorphosierte, sehr stark verkürzte Sprosse von *Allium cepa* zu Würfeln der Kantenlänge 3 mm. **Vorsicht, Augenkontakt vermeiden**, beim Verletzen des Pflanzengewebes entsteht enzymatisch katalysiert Propanthial-Soxid. Dieser Stoff ist ein Augenreizstoff, der Tränenfluss und Lidschluss bis zum Lidkrampf hervorrufen kann!
5. Fügen Sie nun die Würfel aus 4, zwei bis drei Teelöffel Natriumchlorid, drei Esslöffel Grieß, Pfeffer sowie etwas geriebene Muskatnuß zu dem Gemenge aus 3 und vermischen Sie alles gründlich.
6. Bringen Sie mittels einer Heizplatte oder eines Bunsenbrenners Eisen- oder Aluminium-Teilchen, die eventuell mit Polytetrafluorethylen überzogen sind, zum heftigen Schwingen. Fügen Sie einige Milliliter eines Glycerinesters höherer ungesättigter Fettsäuren hinzu bis der Boden bedeckt ist und erwärmen Sie stark, aber nicht bis zum Sieden! **Vorsicht Brandgefahr!**
7. Geben Sie nun kleine, falls möglich kreisrunde, Anteile des Gemenges aus 5 in den erhitzten Glycerinester. **Vorsicht Spritzgefahr! Schutzbrille tragen!** Warten Sie nun ab, bis eine Reaktion zwischen den reduzierenden Zuckern und den Amino-Gruppen abgelaufen ist, man nennt diese Reaktion Maillard-Reaktion. Das Ende der Reaktion ist an der Bildung brauner, pigmentartiger Substanzen erkennbar. Auf keinen Fall sollte die Reaktion bis zur Verkohlung durchgeführt werden!
8. Wenden Sie nun das Gebilde und führen Sie erneut die Maillard-Reaktion durch.
9. Legen Sie das fertige Produkt obiger Reaktion auf eine Platte. Diese sollte aus einem Gemenge aus fein pulverisiertem Kaolin ( $Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2H_2O$ ), Quarz ( $SiO_2$ ) und Feldspat ( $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ ), welches mehrmals auf über  $1000^\circ C$  erhitzt worden ist, bestehen. Fügen Sie daneben eine homogen aussehende Suspension aus Saccharose, Glucose, Fructose sowie etlichen Essigsäureestern und Wasser hinzu.
10. Berechnen Sie nicht den physiologischen Brennwert der Gemische, sondern benetzen Sie das noch heiße Reaktionsprodukt mit der kalten Suspension und unterziehen Sie beides möglichst rasch einer gemeinsamen enzymatischen Spaltung. Anschließend befördern Sie es in eine peristaltisch arbeitende Röhre, die in einigen Biofermentern endet.
11. Den nach ca. 24 Std. anfallenden Abfallstoff **entsorgen** Sie bitte in den dafür vorgesehenen Behälter, der sich in jedem Haushalt befinden sollte.
12. Reinigen Sie Ihre Geräte und Ihren Arbeitsplatz.
13. Behalten Sie die Chemie in guter Erinnerung!

*Ich wünsche Ihnen für Ihren weiteren Lebensweg alles Gute und viel Erfolg, Ihr .....*