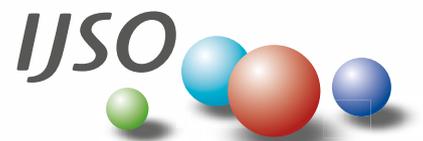


15. Internationale JuniorScienceOlympiade



10 Jahre
Auswahl-
wettbewerb
IJSO

Botswana 2018

GENIALES GEMÜSE!

Aufgaben für 2018!



Start > 01.11.2017 >>
Abgabe > 15.01.2018

Wer kann mitmachen?

Alle Schülerinnen und Schüler an deutschen Schulen, die nach dem 31. Dezember 2002 geboren sind.

Wie mache ich mit?

Löse die Aufgaben zur ersten Runde allein, zu zweit oder zu dritt und gib die Ausarbeitung bei deiner betreuenden Lehrkraft ab.

Was kann ich erreichen?

Urkunden, Medaillen, Sachpreise, Einladungen zu Junior-Forscher-Tagen, Bundesfinale, Tag der Talente und vieles mehr. Die sechs Bundessieger reisen im Dezember 2018 nach Gaborone, Botswana.



« Melde dich jetzt an!



GENIALES GEMÜSE

Mit Gurke, Alufolie und Münze kannst du die Umgebung zum Leuchten bringen oder einen kleinen Motor betreiben. Einfach, aber genial – mach mit in der IJSO-Werkstatt 2018.

Experimentiere in der Gegenwart eines Erwachsenen und trage eine Schutzbrille! Um Hautreizungen zu vermeiden, trage Schutzhandschuhe, wenn du mit Citronensäure und Essigessenz hantierst. Spüle dein Auge gründlich mit klarem Wasser, sollte es trotz Schutzmaßnahme mit verdünnter Säure in Berührung kommen.

Die für die Experimente eingesetzten Lebensmittel dürfen KEINESFALLS verzehrt werden!

AUFGABE 1: Grünfutter für IJSO-Hasen

Sicher ist dir schon einmal aufgefallen, dass zum Kopfsalat das Dressing oft getrennt serviert wird. Die Salatsoße aus Öl, Essig, Salz und Pfeffer, je nach Geschmack verfeinert mit etwas Zucker oder Senf, wird erst kurz vor dem Verzehr untergemischt. Lässt du den Salat länger stehen, fällt er in sich zusammen und wird unansehnlich.

Führe die Versuche in Experiment 1 durch und du wirst verstehen, weshalb.

EXPERIMENT 1

Untersuche systematisch was passiert, wenn du Salatgurkenscheiben mit einem halben Teelöffel Salz, gemahlenem Pfeffer oder Zucker bestreust. Achte in deiner Versuchsanordnung darauf, dass du unter kontrollierten Bedingungen nur eine Variable veränderst. Beende den Versuch nach 30 Minuten.

- 1a) Skizziere deinen Versuchsplan und begründe, welche Kontrollversuche notwendig sind, um eine eindeutige Aussage über den Einfluss von Salz, Pfeffer oder Zucker auf die Gurkenscheibe treffen zu können.
- 1b) Protokolliere deine Messbedingungen und lege ein kommentiertes Foto vom Versuchsaufbau bei.
- 1c) Fasse die Versuchsergebnisse in einer Tabelle zusammen und vergleiche deine Ergebnisse für Zucker, Salz und Pfeffer.
- 1d)* Gib eine biologisch begründete Erklärung, mit der du sowohl deine Ergebnisse im Gurkenversuch als auch den unansehnlichen Kopfsalat in der Salatsoße deuten kannst. Erläutere die zugehörigen Prozesse auf Zellebene. Fertige dazu eine beschriftete Zeichnung an.

AUFGABE 2: Elektrischer Strom aus Münzen?

Lüfte das Geheimnis um Spannung und Strom. Verwende dazu eine blanke 5-Cent-Münze, etwas Aluminiumfolie und verschiedene Flüssigkeiten. Gemessen wird mit einem digitalen Multimeter. Das und einige Verbindungskabel sowie vier Krokodilklemmen bekommst du aus der Physik- oder Chemiesammlung in der Schule. Lass dir dort zeigen, wie das Messgerät funktioniert, und los geht's.

EXPERIMENT 2

Vorbereitung

- Besorge dir zehn 5-Cent-Münzen. Sind sie nicht blank, lege sie etwa eine halbe Stunde in ein Glas mit etwas Citronensäure-Lösung (30 %) oder Essigessenz (25 %). Spüle die Münzen danach gründlich mit Leitungswasser und reibe sie mit Küchenpapier trocken.
- Schneide einige zwei Zentimeter breite und vier Zentimeter lange Streifen aus glatter Alufolie zu.
- Stelle jeweils 250 Gramm der folgenden Flüssigkeiten bereit: Leitungswasser, Zuckerlösung (eine klare Lösung aus 50 Gramm Zucker und 200 Gramm Leitungswasser), Salzlösung (eine klare Lösung aus 50 Gramm Kochsalz, d. h. Natriumchlorid, und 200 Gramm Leitungswasser), Essigessenz (25 %ige Essigsäure).

Durchführung

- Befestige einen Streifen Alufolie bzw. die blanke Münze jeweils mit einer Krokodilklemme auf gegenüberliegenden Seiten innen am Rand eines flachen Gefäßes aus Glas, Keramik oder Kunststoff (z. B. Petrischale oder aufgeschnittene Milchtüte).

*Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau



- Verbinde Krokodilklemmen, Kabel und Multimeter, um Spannung und Stromstärke zu messen. Achte darauf, dass dein Messgerät jeweils im richtigen Bereich auf Gleichspannung bzw. -strom eingestellt ist, bevor du es einschaltest.
- Miss Spannung und Stromstärke für Münze und Folie zunächst ohne Flüssigkeit im Gefäß, anschließend jeweils mit Leitungswasser, Zuckerlösung, Essigessenz bzw. Salzlösung. Fülle vorsichtig so viel Flüssigkeit ein, dass die Münze etwa zur Hälfte eintaucht. Auch die Alufolie muss von Flüssigkeit benetzt sein. Die Krokodilklemmen dürfen aber keinesfalls mit den Flüssigkeiten in Berührung kommen.
- Achte darauf, dass für alle Messungen Eintauchflächen sowie der Abstand zwischen den beiden Metallen immer gleich sind!
- Wenn du die Flüssigkeit austauschst, spüle vor dem erneuten Füllen Münze, Alufolie und Gefäß gründlich mit Leitungswasser.

- Gib die chemische Zusammensetzung einer 5-Cent-Münze der Euro-Währung an und begründe, warum diese Münze keine Legierung darstellt.
- Dokumentiere deine Versuchsanordnung mit einem Foto und notiere deine Messergebnisse in Tabellenform.
- Erkläre, unter Verwendung entsprechender Gesetzmäßigkeiten, wie gemessene Spannung und Stromstärke von der Art der gewählten Flüssigkeit abhängen.

AUFGABE 3: Gurkenpower

Strom kannst du auch erzeugen, wenn du eine Gurkenzelle aus Aluminiumfolie, einer Scheibe Gurke und einer 5-Cent-Münze baust. Du kannst einzelne Gurkenzellen auch leitend miteinander verbinden.



EXPERIMENT 3

Vorbereitung

- Du benötigst drei Essiggurken sowie je ein Messer, Schneidebrett und eine Schere, saugfähiges Papier und ein Multimeter mit entsprechenden Verbindungskabeln. Wie in Experiment 2 brauchst du blanke 5-Cent-Münzen und Aluminiumfolie. Verwende den Rest an Salatgurke aus Experiment 1.

Durchführung

- Schneide Aluminiumfolie in vier Streifen mit einer Breite von ca. zwei Zentimetern und einer Länge von etwa sechs Zentimetern.
- Schneide die Salatgurke und die Essiggurke jeweils so, dass sie ungefähr den gleichen Durchmesser wie eine 5-Cent-Münze und eine Scheibendicke von etwa einem Zentimeter haben. Achte darauf, dass du nicht schräg, sondern exakt parallel schneidest.
- Lege die Folienstreifen, ohne dass sie sich berühren, auf ein Holzbrett.
- Baue vier Gurkenzellen auf, in dem du auf zwei Streifen je eine Scheibe Salatgurke, auf die beiden anderen je eine Scheibe Essiggurke legst. Bedecke alle Gurkenscheiben mit einer blanken Münze und presse leicht an.
- Entferne überschüssige Flüssigkeit auf der Aluminiumfolie vorsichtig mit saugfähigem Papier.
- Miss mit Hilfe des Multimeters Spannung und Stromstärke der einzelnen Gurkenzellen. Achte darauf, dass dein Messgerät jeweils auf Gleichspannung bzw. -strom eingestellt ist.
- Du kannst einzelne Gurkenzellen auch leitend miteinander verbinden. Baue dazu jeweils aus vier Gurkenzellen (Essiggurke) eine Reihen- und eine Parallelschaltung auf und miss Spannung und Stromstärke.

- Notiere sämtliche Messwerte zu Experiment 3 in einer Tabelle. Dokumentiere deinen Versuchsaufbau für die Schaltungen mit je einem Foto und zeichne dazu einen Schaltplan.
- Vergleiche deine Befunde für Salat- und Essiggurke. Gib dazu eine fachlich begründete Erklärung unter Einbeziehung deiner Untersuchungsergebnisse in Aufgabe 2.
- * Gib eine begründete Vermutung, was du beobachten würdest, wenn du die Salatgurke in Experiment 3 durch eine Scheibe Banane, Kiwi bzw. ein Stück Trockenfrucht ersetzen würdest.
- * Erläutere deine Ergebnisse analog zu den physikalischen Grundlagen einfacher Stromkreise.
- * Eine Leuchtdiode hat eine Schwellenspannung von 2,1 Volt, bevor sie aufleuchtet. Gib an, wie viele Gurkenzellen du miteinander verbinden musst und in welcher Schaltungsart das geschehen muss, um die Diode zum Leuchten zu bringen.

*Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau

Download Schülerbegleitheft 2018 →



AUFGABE 4: Dem Lochfraß auf der Spur

Korrosion, von lat. *corrodere*, „zernagen“, bezeichnet die allmähliche Zerstörung eines Stoffes durch Einwirkungen anderer Stoffe aus seiner Umgebung. Ein Beispiel dafür ist das Rosten von Eisen, aber auch andere Metalle können davon betroffen sein. In Aufgabe 4 untersuchst du systematisch unterschiedliche Kombinationen von Metall, Gurkenart und Flüssigkeit, um dem Phänomen Lochfraß auf die Spur zu kommen.

	4.1	4.2	4.3	4.4
Metall 1	Münze / Alufolie	Münze / Alufolie	Alufolie	Alufolie
Gemüse		Salat-/Essiggurke	Salat-/Essiggurke	Salat-/Essiggurke
Flüssigkeit	4 Flüssigkeiten			
Metall 2			Münze	Münze
Metall 3				Alufolie

EXPERIMENT 4

Vorbereitung

- Reinige wenn erforderlich für alle Teilversuche 4.1 bis 4.4 einen Vorrat an 5-Cent-Münzen wie in Experiment 2 beschrieben. Für Teilversuch 4.1 stelle Leitungswasser, Kochsalzlösung, Zuckerlösung bzw. Essigessenz in der gleichen Menge und Konzentration bereit wie in Experiment 2. Für Teilversuche 4.2 bis 4.4 schneide Salat- und Essiggurken jeweils so in Scheiben, dass sie ungefähr den gleichen Durchmesser wie eine 5-Cent-Münze und eine Scheibendicke von etwa einem Zentimeter haben. Achte darauf, dass du nicht schräg, sondern exakt parallel schneidest.

Durchführung

- Baue für die Teilversuche 4.1 bis 4.4 (vgl. Tabelle) die im Folgenden beschriebenen Versuchsanordnungen auf:
 - 4.1 Fülle jeweils in zwei Gefäße Leitungswasser, Kochsalzlösung, Zuckerlösung bzw. Essigessenz. Befestige im einen Gefäß eine 5-Cent-Münze und im anderen einen Streifen Alufolie, sodass sie jeweils zur Hälfte in die Flüssigkeit eintauchen. So kannst du später zu jedem Messzeitpunkt direkt mit dem Anfangszustand vergleichen. Bedecke die Gefäße, damit Luft zutreten kann, aber die Flüssigkeiten nur wenig verdunsten.
 - 4.2 Lege zwei Salatgurken- und zwei Essiggurkenscheiben auf ein Holzbrett. Bedecke jede Gurkensorte einmal mit einer Münze bzw. mit einem Stück Alufolie. Achte darauf, dass die Gurkenscheiben seitlich nicht überstehen und flächigen Kontakt zum Metall haben. Überschüssige Flüssigkeit entferne vorsichtig mit saugfähigem Papier. Beschwere die Anordnung z. B. mit einem Holzbrett, um den flächigen Kontakt von Metall und Gurkenscheibe sicherzustellen. Bedecke die Anordnung locker (!) mit Frischhaltefolie, um ein Austrocknen der Gurkenscheiben zu verzögern.
 - 4.3 Baue wie in Experiment 3 auf einer Holzunterlage jeweils zwei Salat- und Essiggurkenzellen auf, bestehend aus einer unteren Lage Aluminiumfolie, gefolgt von einer Scheibe Gurke und obenauf einer 5-Cent-Münze. Achte wiederum darauf, dass die Gurkenscheiben nicht überstehen und flächigen Kontakt zum Metall haben. Überschüssige Flüssigkeit entferne vorsichtig mit saugfähigem Papier.
 - 4.4 Baue wie in 4.3 jeweils zwei Salat- und Essiggurkenzellen auf. Führe jetzt aber den Alustreifen von unten nach oben an der Seite der Zelle vorbei (ohne dass er die Gurke und die Münze berührt) und bedecke die Münze mit dem Folienstreifen. Beschwere die Alufolie z. B. mit einem flachen Kieselstein, damit sie während der Versuchsdauer nicht verrutscht und immer flächigen Kontakt zur Münzoberfläche hat.
- Untersuche für jeden Teilversuch jeweils etwa 3, 24 bzw. 72 Stunden nach Versuchsbeginn, ob es Veränderungen an den Metallen, Gurkenscheiben bzw. deren Kontaktflächen gibt. Miss zu diesen Zeitpunkten für die Teilversuche 4.2 bis 4.4 auch Spannung und Stromstärke.

- 4a) Dokumentiere Versuchsaufbau und die Kontaktflächen zu den Teilversuchen 4.1 bis 4.4 für alle Messzeitpunkte in einer Serie kommentierter Fotos. Beschreibe deine Beobachtungen in Stichworten und fasse deine Messergebnisse in Tabellenform zusammen.
- 4b) Vergleiche die Befunde in den Experimenten 4.1 bis 4.4 und schlussfolgere unter Einbeziehung deiner Messergebnisse, welche Voraussetzungen für die Entstehung von Lochfraß gegeben sein müssen. Gehe dabei auf Unterschiede bei Salat- und Essiggurke ein.
- 4c)* Beschreibe, welche chemischen Reaktionen an der Grenzfläche Gurke – Münze stattfinden und formuliere dazu stöchiometrisch korrekte Reaktionsschemata.
- 4d)* Beschreibe qualitativ, was an der Grenzfläche Aluminiumfolie – Gurke passiert. Gehe dabei auch kurz auf das Stichwort „Passivierung“ ein.

*Aufgaben mit höherem Anforderungsniveau