

Tsukuba 2009

20. Internationale Biologieolympiade in Japan



www.biologieolympiade.de

Die Internationale Biologieolympiade (IBO) wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Jede teilnehmende Nation entsendet jährlich vier Schülerinnen oder Schüler, die antreten, um in Theorie und Praxis in einem Gastgeberland Gold, Silber oder Bronze zu erringen. Die 20. IBO findet vom 12. - 19. Juli 2009 in Tsukuba, Japan, statt. Das deutsche Auswahlverfahren wird in vier Runden durchgeführt. Die Aufgaben kommen aus allen Gebieten der Biologie. In der 3. und 4. Runde am IPN in Kiel finden Vorträge, Besichtigungen, Exkursionen und Praktika statt.

Wer kann teilnehmen?

Mitmachen können alle Jugendlichen, die im Schuljahr 2008/2009 eine weiterführende Schule des deutschen Bildungssystems besuchen, und nicht vor dem 1. Juli 1989 geboren sind. Schülerinnen und Schüler, die 1992 und später geboren sind und sich für die dritte Runde in Kiel qualifizieren, können zudem im April 2009 an der Europäischen Naturwissenschafts-Olympiade (EUSO) in Spanien teilnehmen.

Was kann man erreichen?

In jeder erreichten Runde Urkunden, in der 3. Runde Büchergutscheine sowie Forschungspraktika im In- und Ausland, in der 4. Runde Geldpreise (500 Euro) oder evtl. die Förderung der Studienstiftung des deutschen Volkes.

Wie läuft die erste 1. Runde?

Es handelt sich um einen Einzelwettbewerb, bei dem keine Gruppenarbeiten erlaubt sind. Die Aufgaben der 1. Runde auf diesem Flyer dürfen mit Fachliteratur zu Hause bearbeitet werden. Für die Qualifikation zur 2. Runde muss man nicht alle Aufgaben richtig gelöst haben.

Wer prüft die Ergebnisse?

Nach Möglichkeit korrigiert eine Biologielehrerin oder ein -lehrer an der Schule diese Arbeit und meldet die Ergebnisse (mit Vorname, Name, Geschlecht, **wichtig:** Geburtsdatum, Schulanschrift, Klassenstufe 2008/2009, Punktzahl jeder Aufgabe) an die oder den Landesbeauftragte/n.

1. Biochemie: Küchenweisheiten

Kochen und Wissenschaft haben manches gemeinsam. Erstens muss man bei Beidem oft einem Rezept folgen, um das gewünschte Produkt zu erhalten. Zweitens lassen sich viele Phänomene, die uns alltäglich in der Küche begegnen, naturwissenschaftlich erklären.

a) Nehmen Sie ein großes Glas (min. 0,3 L) und füllen Sie dieses zu einem Drittel mit Cola. Warten Sie eine Minute und füllen Sie es nun zu zwei Dritteln.

Warten Sie erneut und füllen Sie das Glas schließlich ganz auf. Notieren Sie Ihre Beobachtungen und erklären Sie diese.

b) Erklären Sie, weshalb Milch im Gegensatz zu Wasser so leicht überkocht.

c) Beim Braten eines Steaks passieren in der Regel zwei Dinge: Außen bildet sich eine dunkle Kruste, während innen das Fleisch gart. Benennen und erklären Sie, welche Reaktionen jeweils dabei ablaufen.

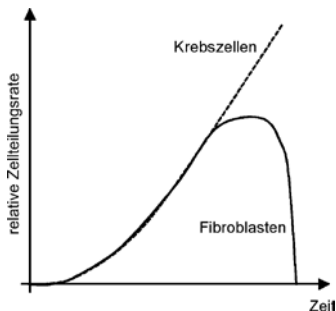
d) Wenn man Karotten (*Daucus carota*) gart, werden sie weich. Erklären Sie diesen Prozess.

Leider ist an dieser Stelle in der Druckauflage des Flyers und des Posters fälschlicherweise eine Teilaufgabe 1.e) abgedruckt worden. Diese Aufgabe muss nicht gelöst werden und wird auch nicht bewertet.

2. Zellbiologie/Genetik: Forever young?

Seit jeher sind die Menschen auf der Suche nach dem legendären Jungbrunnen. Erst langsam versteht man auf zellulärer Ebene, wie Altern und Krebsentstehung verbunden sein können.

a) Interpretieren und benennen Sie den in der Grafik dargestellten Zusammenhang.



b) Erklären Sie den Verlust der Teilungsfähigkeit bei Fibroblasten.

c) Ein Enzym, das dem Verlust der Teilungsfähigkeit von Fibroblasten entgegenwirken kann, ist die Telomerase. In menschlichen Zellen reicht die Telomerase-Aktivität hierfür in der Regel nicht aus. Weiterhin wird angenommen, dass eine zu hohe Telomerase-Aktivität onkogenisch ist. Entwickeln Sie zu dieser Hypothese zwei mögliche Erklärungen.

d) Als ein zellulärer Mechanismus gegen Krebs wurde die Hypothese des „unsterblichen Stranges“ postuliert.

In Stammzellen im Muskel hat man beobachtet, dass bei einer asymmetrischen Teilung die parentalen DNA-Stränge stets in die eine und die Tochterstränge stets gemeinsam in die andere Zelle gelangen. Zeichnen Sie schematisch (für zwei Chromosomenpaare) für diese Hypothese die beiden folgenden mitotischen Teilungen. Gehen Sie von markierten parentalen und nicht markierten Tochtersträngen aus. Begründen Sie, weshalb dies ein Antikrebs-Mechanismus sein könnte.

3. Botanik: Vorsicht, heiß und fettig!

Manche Pflanzen bilden als sekundäre Pflanzenstoffe etherische Öle. Man findet sie zum Beispiel in der Schale von *Citrus sinensis*.

a) Nennen Sie drei Funktionen der etherischen Öle für die Pflanze.

b) Vergleichen Sie in einfachen Versuchen die folgenden Eigenschaften von etherischen Ölen und so genannten „fetten Ölen“ wie Salat- oder Bratöl: Flüchtigkeit (Fettfleckprobe), Brennbarkeit des kalten Aerosols (z.B. aus der Fruchtschale spritzendes Öl an einer Kerze anzünden), Geruch und Wasserlöslichkeit. Protokollieren Sie kurz.

c) Fertigen Sie einen Querschnitt der Fruchtschale an, mikroskopieren Sie diesen und skizzieren Sie die Ölbehälter. Beschriften Sie Exocarp und Mesocarp.

d) Ölbehälter können auf unterschiedliche Arten entstehen: lysigen – rhexigen – schizogen – Drüsenhaare/-schuppen. Fertigen Sie eine Tabelle an, in der Sie die Begriffe klären und *Citrus sinensis* sowie die weiteren Beispiele zuordnen: *Eucalyptus globulus*, *Matricaria recutita*, *Pimpinella anisum*, *Carum carvum*, *Mentha piperita*.

4. Zoologie: Kleine Kraftpakete

Bewegung ist eine elementare Eigenschaft des Lebens, daher ist die Skelettmuskulatur des Menschen stark ausgebildet.

a) Beschriften Sie die folgende Skizze. Geben Sie die ungefähre Länge der Funktionseinheit eines erschlafften Muskels an.

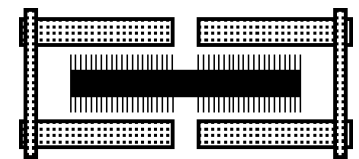


Abb: Funktionseinheit eines Muskels

b) Stellen Sie die Ruhedehnungskurve eines erschlafften Skelettmuskels und die Dehnungskurve einer mechanischen Feder dar, in dem Sie in einem Diagramm qualitativ die Kraft gegen die Ausgangslänge auftragen.

c) Verdeutlichen Sie in einem Diagramm qualitativ die Beziehung zwischen Kontraktionskraft und Vordehnung, d.h. aktueller Länge der Funktionseinheit, und markieren Sie den Punkt der Muskelruhelage mit A. Begründen Sie den Kurvenverlauf. Skizzieren Sie analog zum Schema in (a) die Lage der Filamente zueinander für A sowie für zwei weitere Punkte B und C bei etwa 50 % bzw. 5 % der Maximalkraft und größerer Länge der Einheit als in A.

d) Begründen Sie den Unterschied in der Kontraktionsgeschwindigkeit von langen und kurzen ähnlich aufgebauten Muskeln (bei gleicher Verkürzungsgeschwindigkeit der Funktionseinheit).

e) Bei gehetztem Wild tritt die Totenstarre schneller ein. Erklären Sie diesen Sachverhalt.

f) Nennen Sie die Stoffe, die man einer Muskelprobe in Nährstofflösung zuführen muss, um eine Kontraktion auszulösen. Begründen Sie die Notwendigkeit.

VBIO
Verband | Biologie, Biochemie, Biophysik
& Biochemie in Deutschland

eppendorf
In touch with life

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Robert Bosch Stiftung