

Peking 2005

16. Internationale
Biologieolympiade
in China

www.biologieolympiade.de



Weitere Informationen von der Geschäftsführung der IBO:
Dr. Eckhard R. Lucius, IPN, Olshausenstr. 62, 24098 Kiel

Das 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.

Die Internationale Biologieolympiade wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Jede teilnehmende Nation entsendet jährlich vier Schülerinnen oder Schüler. Das deutsche Auswahlverfahren findet in vier Runden statt. Auf der Internationalen Biologieolympiade (IBO) treten die vier Besten an, um in Theorie und Praxis (vier Laborteile) Gold, Silber oder Bronze zu erringen. Die 16. IBO findet im Juli 2005 in China/Peking statt.

Wer kann teilnehmen?

Mitmachen können alle Jugendlichen, die im Schuljahr 2004/2005 eine weiterführende Schule des deutschen Bildungssystems besuchen, in der Regel Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II. Schülerinnen oder Schüler der Sekundarstufe I haben bei gutem Vorwärtskommen die Chance, sich für die 3. Europäische Naturwissenschaftsolympiade (EUSO) zu qualifizieren, die im April 2005 stattfindet.

Was kann man erreichen?

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

Was geschieht in der 1. Runde?

Die Aufgaben der 1. Runde auf diesem Plakat 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?

Ein Biologielehrer an der Schule korrigiert diese Arbeit und meldet die Ergebnisse (Name, Geschlecht, Schulschrift, erreichte Klassenstufe nach den Sommerferien 2004, Punktzahl) an die oder den Landesbeauftragte/n.

Aufgabe 1: Rotkohl oder Blaukraut?

Rotkohl und Blaukraut sind zwei regional unterschiedliche Bezeichnungen für eine Pflanze, deren Ursache in sekundären Pflanzenstoffen liegt.

a) Gewinnen Sie Pflanzensaft aus *Beta vulgaris* (I) und *Brassica oleracea var. capitata f. rubra* (II) und überprüfen Sie diese auf ihre Eignung als pH-Indikator unter Verwendung gängiger Haushalts- bzw. Lebensmittel. Protokollieren Sie den Versuch.b) Erklären Sie Ihre Beobachtungen in a).

Abbildung 1



c) Ordnen Sie das Blütendiagramm einer der beiden Pflanzen (I/II) zu. Skizzieren Sie das entsprechende Diagramm der anderen Pflanze und geben Sie die zugehörige Blütenformel an.

d) Welches umgewandelte Organe der Pflanze (II) wird zur Ernährung verwendet? Nennen Sie drei weitere mögliche Funktionen von Metamorphosen dieses Organs bei anderen Pflanzen.

Aufgabe 2: Wenn Proteine leuchten...

Es wurden zwei menschliche Gene identifiziert, die die Proteine 1 und 2 codieren. Um den Funktionsort der beiden Proteine innerhalb der Zelle aufzuklären stellte man Antikörper her, die für die Proteine 1 bzw. 2 spezifisch sind. Diese Antikörper wurden mit einem Fluoreszenzfarbstoff markiert. Mit diesen Antikörpern behandelte Zellen analysierte man unter dem Mikroskop. Die mikroskopische Analyse von einzelnen Zellen ergab folgende Resultate:



a) Benennen und begründen Sie so konkret wie möglich die zelluläre Lokalisation der Proteine 1 und 2.

b) Nennen Sie je ein konkretes Beispiel für die Proteine 1 und 2.

c) Erklären Sie die schwache Fluoreszenz im Zytoplasma, die für beide Antikörper beobachtet wurde. Welche sublichtmikroskopischen Strukturen sind davon betroffen?

d) Beschreiben Sie den Transportweg von Protein 2 in der Zelle beginnend mit dem Translationsort und benennen Sie die zytologischen Strukturen und Prozesse, die an diesem Transport beteiligt sind.

Aufgabe 3: Schlank durch DNP?

In einem zellphysiologischen Versuch wird die Diffusion von Natriumionen durch die Axonmembran einer lebenden Zelle untersucht. Im Zellinneren werden zunächst radioaktive Na^+ durch Einlegen des Axons in Lösung mit markierten Na^+ angereichert.

Während der Aufzeichnungsphase von 3 Stunden wird das Axon wieder in Kochsalzlösung gelegt und die Menge der nach außen tretenden Na^+ gemessen. Dabei wird nach 60 Minuten in die umgebende Lösung der Zelle Dinitrophenol (DNP) gegeben und nach weiteren 60 Minuten durch gründliches Auswaschen rasch entfernt.

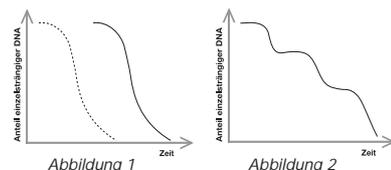
a) Erläutern Sie die Wirkungsweise von DNP anhand der Struktur. Im Organismus gibt es unter bestimmten physiologischen Bedingungen Proteine mit ähnlicher Wirkung. Erläutern Sie dies an einem kurzen Beispiel.

b) Skizzieren Sie in einem Diagramm die während des Versuchs pro Zeit durch die Membran des Axons nach außen tretenden Menge an Na^+ und begründen Sie den Kurvenverlauf. Vergleichen Sie dabei auch die Messwerte 60 und 120 Minuten nach Versuchsbeginn.

c) DNP wurde früher als Schlankheitsmittel verwendet aber später verboten. Leiten Sie aus der Wirkungsweise von DNP eine zu erwartende Nebenwirkung ab. (Geben sie bei dieser Aufgabe die verwendeten Quellen an, da es verschiedene Lösungsvarianten gibt.)

Aufgabe 4: Von Mäusen und Menschen

Zwei 500 Basenpaar lange DNAs wurden jeweils auf 95°C erhitzt. Beim anschließenden langsamen Abkühlen wurde der Anteil einzelsträngiger DNA zu verschiedenen Zeiten bestimmt. Abbildung 1 stellt die Ergebnisse dieses Experiments dar: Beide DNAs haben die gleiche Basenzusammensetzung $[A]=[G]=[C]=[T]$. Bei DNA1 wird die Sequenz AGCT regelmäßig wiederholt, bei DNA2 sind die vier Basen zufällig angeordnet. In einem zweiten Experiment (Abbildung 2) wurde die gesamte genomische DNA des Menschen auf eine Länge von 500 Basenpaare fragmentiert, denaturiert und wiederum langsam abgekühlt.



a) Beschreiben Sie die Vorgänge beim Erhitzen von doppelsträngiger DNA auf 95°C und nachfolgendem langsamen Abkühlen.

b) Interpretieren Sie die Kurven aus Abbildung 1 und 2.

c) Zeichnen und begründen Sie die Kurven, die man erhalten würde, wenn man ein doppelsträngiges DNA-Fragment aus der codierenden Sequenz des Hämoglobin-Gens von Maus, Mensch und Schimpanse jeweils paarweise mischen würde (Maus-Mensch, Maus-Schimpanse, Schimpanse-Mensch) und mit diesen das oben beschriebene erste Experiment durchführen würde. Fertigen Sie für jede Kombination ein Diagramm an.

eppendorf
In touch with life

