

Name: _____

Klasse: _____

Schule: _____

8. Lëtzebuerger

Naturwëssenschaftsolympiad



Halbfinale
15/12/2014

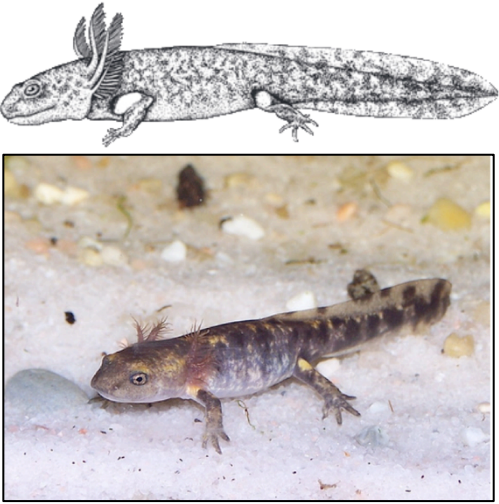
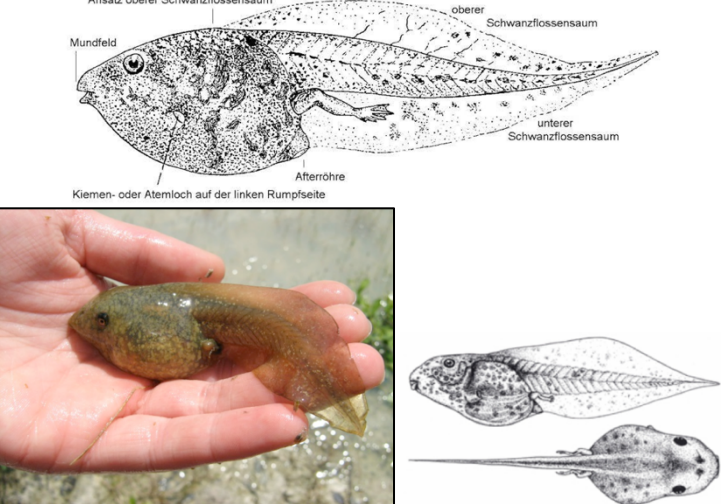
Vorgaben

- Du hast 3 Stunden Zeit, um die Fragen zu bearbeiten.
- Insgesamt sind 150 Punkte zu erzielen, 50 pro Fachgebiet.
- Es gibt keine Punktabzüge für falsche Antworten.
- Du kannst auf Deutsch oder Französisch antworten.
- Taschenrechner sind als Hilfsmittel erlaubt.
- Alle Antworten sind auf diesen Blättern zu vermerken.
- Ihr dürft Notizpapier nutzen, dieses wird nicht bewertet.

Teil 1: Biologie

Aufgabe 1.1: Bestimmungsschlüssel für Amphibienlarven anwenden (/ 10 P.)

Arbeitsauftrag: Bestimme diese beiden Amphibienlarven!

	
<p>a. Art: (2 P.)</p>	<p>b. Art: (2 P.)</p>
<p>Bestimmungsschritte angeben: (3 P.)</p>	<p>Bestimmungsschritte angeben: (3 P.)</p>

Bestimmungsschlüssel:

1. Kopf und Rumpf in etwa zylinderförmig. Auf beiden Kopfseiten befinden sich lange Kiemenäste. Keine Hornkiefer oder Lippenzähnnchen vorhanden. Zuerst Ausbildung der Vorderbeine. **>2**

1* Kopf und Rumpf eiförmig. Keine langen Kiemenäste, aber Hornkiefer und Lippenzähnnchen. Zuerst Ausbildung der Hinterbeine. **>5**

Schwanzlurche

2. Schwanzende rundlich oder stumpfwinklig. Oberer Schwanzflossensaum endet vor Rückmitte. Breiter Mund. Je ein gelblicher Fleck an den Ansätzen der vier Gliedmaßen. Larve zuerst braun, später immer dunkler werdend. Kurz vor Metamorphose setzt Gelbfärbung des Rückens ein. Länge 60-80 mm.

Feuersalamander

2* Schwanzende zugespitzt. Schwanzflossensaum endet hinter der Rückenmitte. Schmäler Mund. Keine gelben Flecken an Gliedmaßenansätzen. **>3**

3. Oberer und unterer Flossensaum verlaufen nahezu parallel. Schwanzende rund oder stumpfwinklig. Oft kurzer „Endstachel“. Kopf rundlich, Augen klein. Augendurchmesser gleich dem Abstand der Nasenlöcher voneinander. Schwanzende bei älteren Larven dunkelbraun gepunktet. Länge 40-60 mm. **Bergmolch**

3* Oberer und unterer Flossensaum verlaufen bogenförmig und enden spitzwinklig. **>4**

4. Schwanz verjüngt sich stark und läuft in eine fadenförmige Spitze. Lange und feine Finger und Zehen. Junge Larven zitronengelb, mit dem Alter zunehmend schwarz gefleckt. Länge 65-90 mm (größte Larven).

Kammolch

4* Schwanz lanzettförmig und ohne fadenförmige Spitze endend. Kopf zugespitzt, Augen groß. Augendurchmesser größer als Abstand der Nasenlöcher. Finger und Zehen kürzer und dicker als bei 4. Feine Fleckung oder Marmorierung, Schwanzende nicht dunkel. Länge 30-50 mm. **Teichmolch oder Fadenmolch**

Froschlurche

5. Atemloch (Kiemenloch) in etwa mittig auf der Bauchunterseite **>6**

5* Atemloch (Kiemenloch) an der linken Körperseite **>8**

6. Kiemenloch näher am hinteren Körperende. Netzartige Musterung. **>7**

6* Kiemenloch näher am vorderen Körperende. Oberer Flossensaum endet über dem Ansatz der Hintergliedmaßen. Schwanz 1-1,5fache Kopf-Rumpf-Länge. Larve hellbraun bis graubraun gefärbt, Schwanzmuskel dunkel gefleckt, mit einem auffallend hellen balkenartigen Längsstreifen am Bauch. Haut ohne netzförmige Zeichnung. Länge 60-90 mm. **Geburtshelferkröte**

7. Flossensaum steht recht hoch und reicht bis auf das vordere Rückendrittel. Schwanz ca. 1,5fache Kopf-Rumpf-Länge. Oberlippe dreieckig. Länge 50-55 mm. **Rotbauchunke**

7* Flossensaum ist niedriger und reicht höchstens bis zur Rückenmitte. Schwanz kürzer als 1,5fache Kopf-Rumpf-Länge. Oberlippe eher halbkreisförmig. Larve grau gefärbt. Nicht frei schwebend. Länge 50-55 mm. **Gelbbauchunke**

8. Augen von oben betrachtet ganz außen am Körper sitzend. Oberer Schwanzsaum knapp hinter den Augen beginnend. Schwanz endet in feiner Spitze. Larven gelb bis gelbgrün oder braun. **>9**

8* Augen von oben betrachtet nicht ganz außen am Körper. Schwanz beginnt nicht vor der Rumpfmittle. Larven braun, grau, schwarz. **>10**

9. Schwanzsaum steigt direkt hinter dem Auge steil an. Larve von oben betrachtet kastenförmig, an den Augen am breitesten. Körper braun mit goldenen Flecken, am Ende eher grünlich. Mit dem Alter zunehmend grün. Länge 40-55mm. **Laubfrosch**

9* Schwanzsaum bleibt zuerst niedrig und erreicht die Maximalhöhe erst über oder hinter der Mitte der Larvenlänge. Larve von oben betrachtet birnenförmig, im Darmbereich am breitesten. Mundöffnung sehr kräftig und dick. Larve gelb-oliv oder bräunlich gefärbt, mit seitlichen Goldflecken. Länge 90-120 mm **Knoblauchkröte**

10. Larven fast schwarz oder grau. Schwanzsaum beginnt erst über dem After. Schwanzende abgerundet. **>11**

10* Larven an der Oberseite olivfarben, olivbraun oder olivgrau. Bauch hell. Schwanzsaum in der hinteren Rumpfhälfte beginnend. Schwanzende zugespitzt. **Rana sp.**

11. Mund viel schmaler als der Raum zwischen den Augen. Larve zuerst schwarz (Larve sehr ähnlich der Erdkrötenlarve), später mit hellgrauem Kehlfleck. Kurz vor der Metamorphose olivfarben mit weißlicher oder gelblicher Rücklinie. Länge 25-35 mm. **Kreuzkröte**

11* Mund in etwa so breit wie der Augenzwischenraum. **>12**

12. Larve oben braunschwarz, unten graubraun gefärbt. Schwanz dunkel pigmentiert und nicht durchscheinend. Kein hellgrauer Kehlfleck. Afterröhre mündet auf der Scheide des unteren Flossensaumes. Länge 25-40 mm. **Erdkröte**

12* Larve oben grau-oliv, unten weißlich gefärbt. Schwanz schwach pigmentiert-durchscheinend. Länge 35-50 mm. **Wechselkröte**

Aufgabe 1.2: Texte und Grafiken auswerten zur Lösung einer ökologischen Fragestellung

(___ / 21 P.)

Arbeitsauftrag: Wähle aus folgenden Dokumenten diejenigen aus, welche dir nützlich zur Beantwortung der drei hier gestellten Fragen sind. Beantworte die Fragen so präzise wie möglich.

a. Warum gibt es im Jahr 2001 weniger flügge Meisen im Hoge-Veluwe-Nationalpark? Erkläre!
(10 P.)

b. Welche Dokumente waren zur Beantwortung der Frage a.

– notwendig? (2,5 P.)

– überflüssig? (2,5 P.)

c. War das Jahr 2001 deiner Meinung nach ein Ausnahmejahr oder siehst du in diesem Rückgang der Kohlmeisejungen welche ihr Nest verlassen ein Trend für die nächsten Jahrzehnte? Begründe deine Antwort! (6 P.)

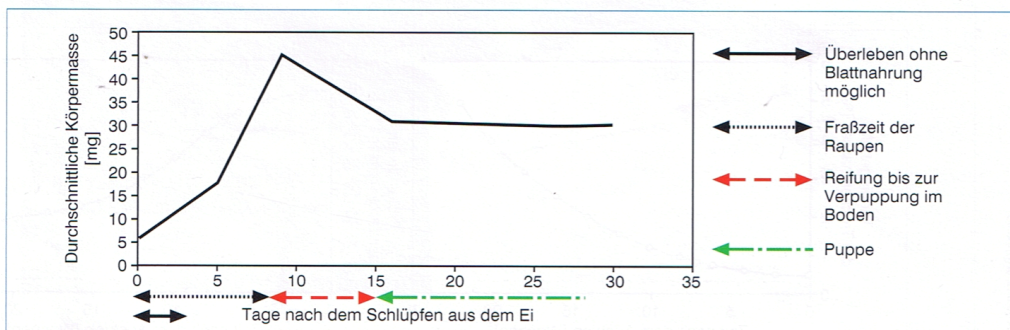
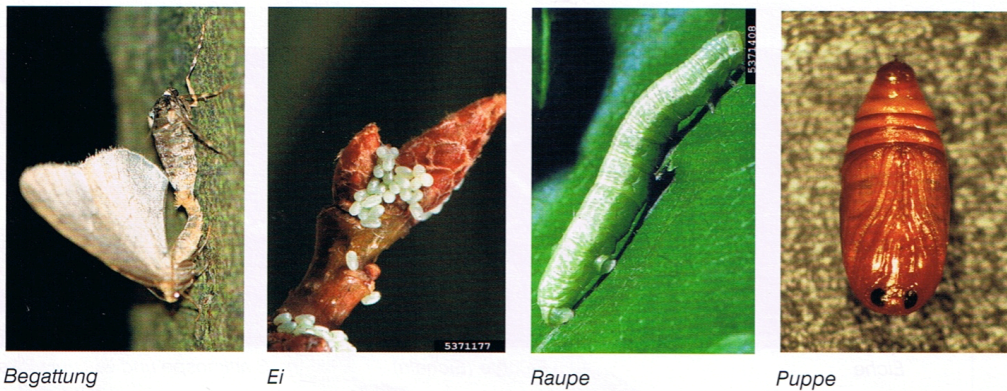
Dokument 1:

Nahrungskette



Dokument 2:

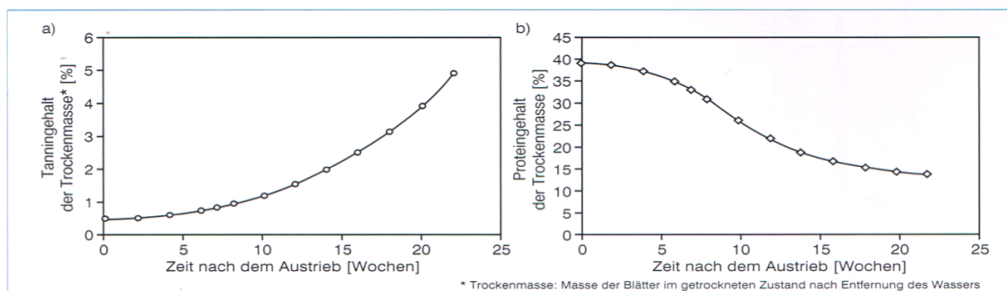
Der *Kleine Frostspanner* ist ein Schmetterling aus der Familie der Spanner. Im Herbst, wenn die Temperatur über mehrere Tage auf $\pm 5^{\circ}\text{C}$ sinkt, schlüpfen die Schmetterlinge aus den im Boden liegenden Puppen und paaren sich. Dann legt jedes Weibchen 100-200 Eier in die Borke eines Baumes, z. B. einer Stieleiche, ab. Im Frühjahr schlüpfen die Raupen, welche sich von jungen Blättern ernähren.



Masse der Raupen und Puppen von Kleinen Frostspannern, die sofort nach dem Schlupf mit jungen Eichenblättern gefüttert wurden

Dokument 3:

Die Stieleiche bildet zur Abwehr von Pflanzenfressern Tannine. Pflanzenmaterial mit mehr als 1% Tannin pro Trockenmasse ist für die meisten Pflanzenfresser schädlich.



Tanningehalt (a) und Proteingehalt (b) von Eichenblättern im Jahresverlauf

Dokument 4:

Nach rund 13 Tagen schlüpfen die Jungvögel der Kohlmeise, die mit zunehmender Größe auch immer mehr Nahrung benötigen. Nach dem Verlassen des Nestes werden sie noch etwa 14 Tage lang von den Eltern außerhalb des Nestes gefüttert. Während der Aufzucht der Jungvögel verfüttert ein Kohlmeisenpaar etwa 10.000 Raupen an die Jungvögel.



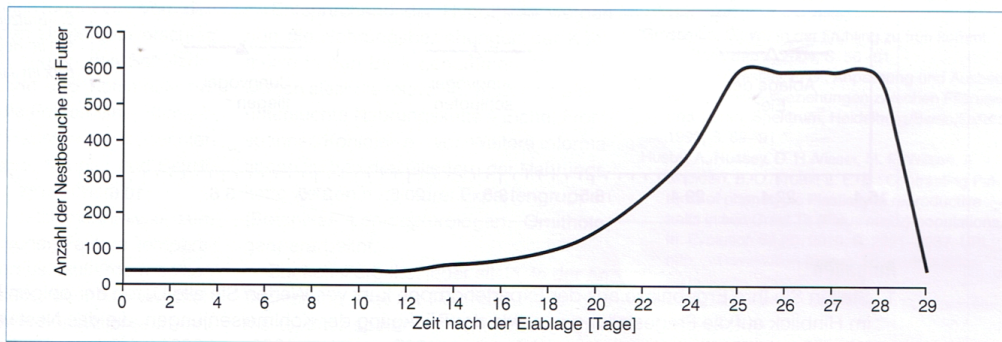
Nestbau



Nest mit jungen Kohlmeisen



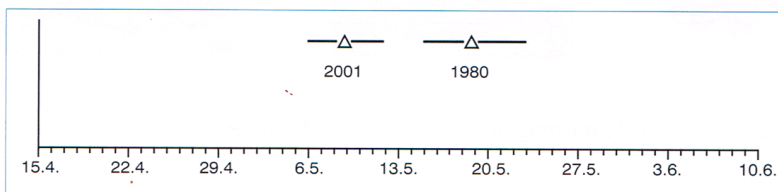
Fütterung am Nest



Anzahl der täglichen Nestbesuche eines Kohlmeisenpärchens während der Jugenaufzucht

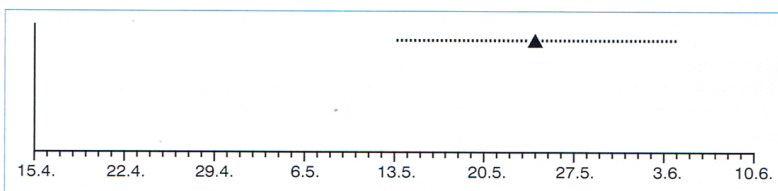
Dokument 5: Langzeituntersuchungen im Hoge-Veluwe-Nationalpark

Die folgenden Graphiken zeigen Forschungsergebnisse aus den Jahren 1980 und 2001. In diesem Zeitraum sind die Frühlingstemperaturen um 2°C gestiegen.

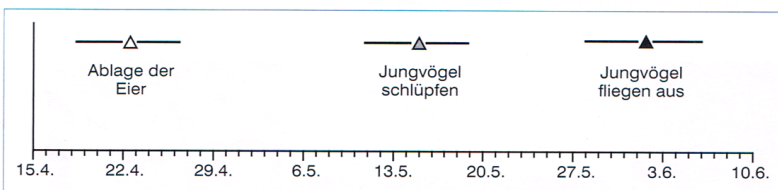


1: Blattaustrieb bei Eichen in verschiedenen Jahren im Hoge-Veluwe-Nationalpark

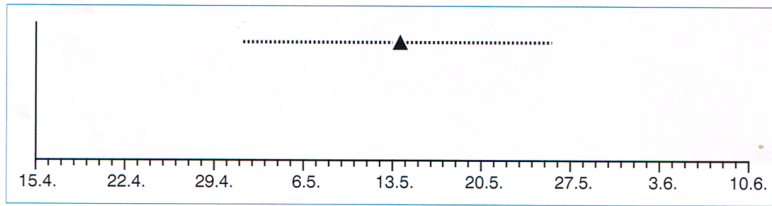
Δ = Maximalwerte
15.4. – 10.6. = Termine



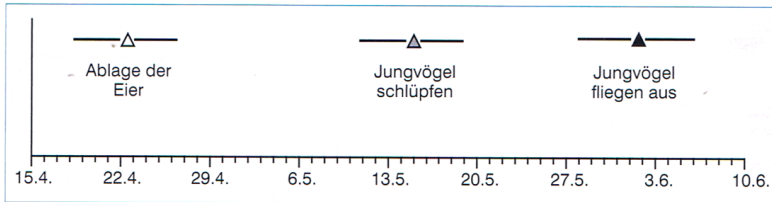
2: Schlupf der Raupen des Kleinen Frostspanners im Hoge-Veluwe-Nationalpark im Jahr 1980



3: «Brutzeitplan» der Kohlmeisen im Hoge-Veluwe-Nationalpark im Jahr 1980



4: Schlüpfen der Raupen des Frostspanners im Hoge-Veluwe-Nationalpark im Jahr 2001



5: «Brutzeitplan» der Kohlmeisen im Hoge-Veluwe-Nationalpark im Jahr 2001

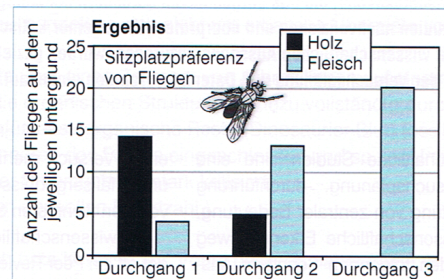
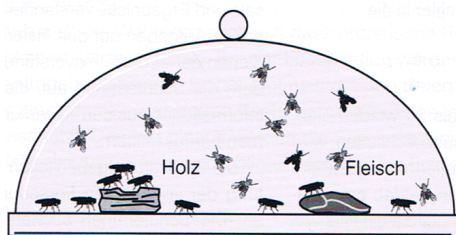
Aufgabe 1.3: Kurztest für wissenschaftliche Gutachter (/ 8 P.)

Arbeitsauftrag:

Was bemängelst du aus wissenschaftlicher Sicht an folgenden Versuchen/Versuchsreihen?

a.

Untersucht werden soll die Hypothese: Fliegen lassen sich eher auf Fleisch als auf Holz nieder. Zu Versuchsbeginn wird ein Stück Fleisch und ein Holzstück in eine Glasbox gelegt. Dieser Versuchsaufbau wird über die gesamte Versuchsdauer von drei Tagen nicht mehr verändert. An jedem Tag findet ein Versuchsdurchgang statt. Für jeden Versuch werden 20 neue Fliegen in den Behälter gesetzt. Nach 20 Minuten wird ihr Aufenthaltsplatz notiert. Danach werden die Fliegen wieder entfernt.



Antwort (6 P.):

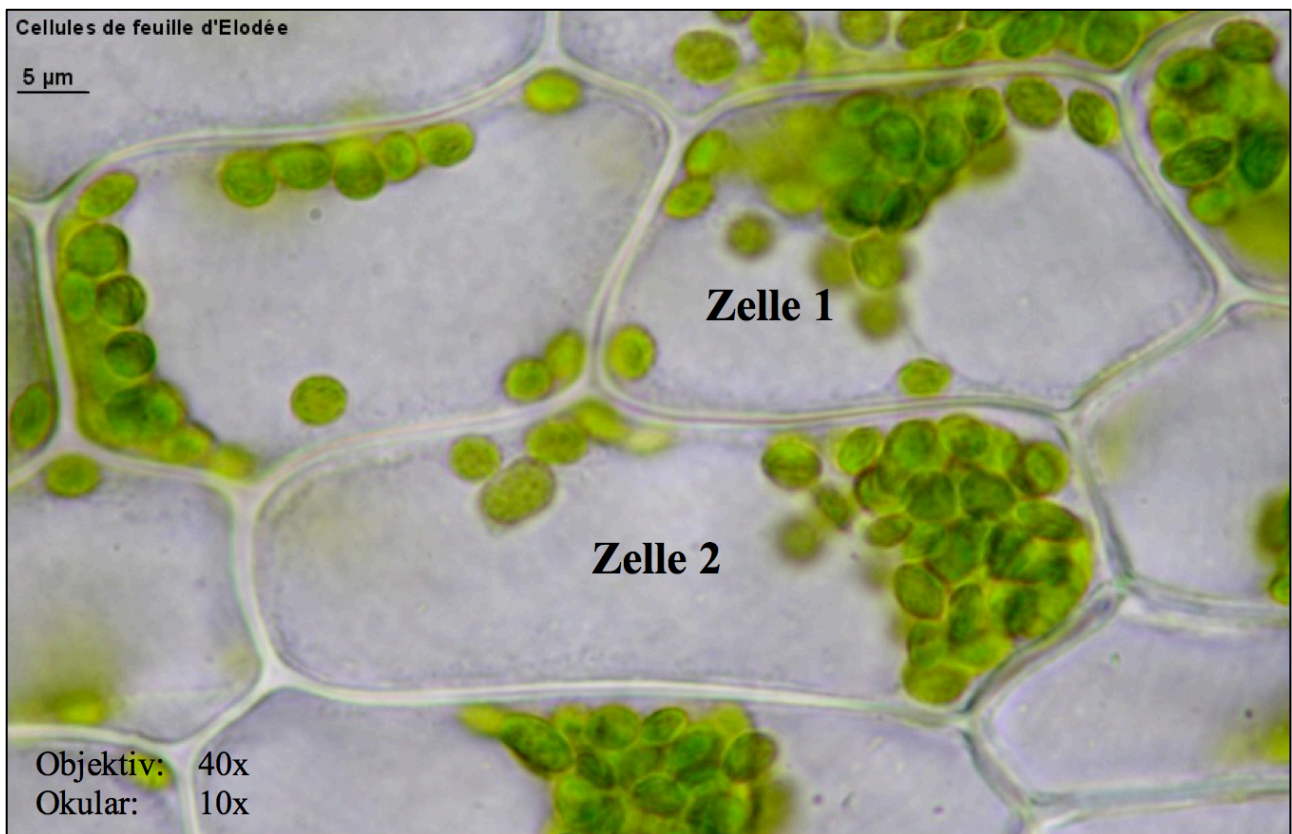
b.

Untersucht werden soll die Hypothese: Der in manchen Hustensäften enthaltene Efeuextrakt wirkt gegen Husten. In Apotheken wird Hustensaft angeboten, der 110 µg/ml Efeuextrakt enthält. Die Forscher testen an erkälteten, hustenden Versuchspersonen zwei Konzentrationen: 11 µg Efeuextrakt/ml Hustensaft und eine doppelt so starke Konzentration, nämlich 22 µg/ml Efeuextrakt. Bei keiner Versuchsperson und keiner der beiden Efeuextrakt-Konzentrationen wird der Husten gemildert.



Antwort (2 P.):

Aufgabe 1.4: Ein Schema anfertigen und beschriften (/ 11 P.)



Arbeitsaufträge:

- a. Fertige ein sauberes und beschriftetes Schema von dieser lichtmikroskopischen Aufnahme der **Zelle 1** an. (8 P.)

- b. Berechne die Länge der **Zelle 2**. (3 P.)

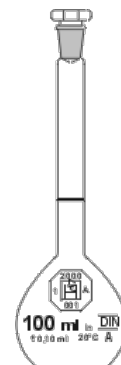
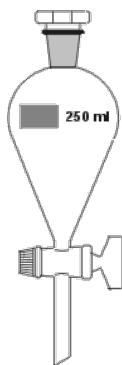
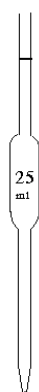
Teil 2: Chemie

Aufgabe 2.1: Labormaterial (/ 5 P.)

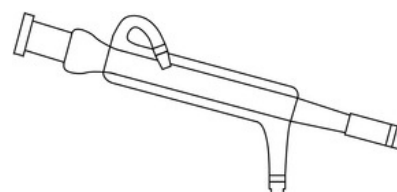
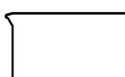
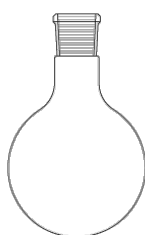
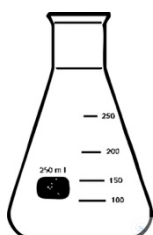
Wie heißt das folgende Labormaterial und wozu wird es verwendet?

Ordne jedem Bild den richtigen Buchstaben und die richtige Zahl zu.

Labormaterial	Verwendungszweck
A. Abdampfschale (capsule d'évaporation)	1. Gefäß zum Herstellen von Lösungen mit präzisen Konzentrationen
B. Bürette	2. Gefäß zum gleichmäßigen Erhitzen von Flüssigkeiten, das unter Vakuum gesetzt werden kann und bei einer Destillation eingesetzt wird
C. Erlenmeyerkolben	3. Gefäß zum starken Erhitzen von Lösungen
D. Kolbenprober (seringue)	4. Gerät zum präzisen Abmessen eines bestimmten Volumens einer Flüssigkeit
E. Kristallisierschale	5. Gefäß zum Vermischen oder Lösen von Stoffen
F. Liebig-Kühler (réfrigérant de Liebig)	6. Gefäß zum Verdunsten einer Flüssigkeit
G. Messkolben (fiolle jaugée)	7. Gerät zum Abmessen kleiner Volumina einer Flüssigkeit bei einer Titration
H. Rundkolben (ballon à fond rond)	8. Gerät zum Bestimmen von Gasvolumina
I. Scheidetrichter (ampoule à décanter)	9. Gerät zum Kondensieren von Dämpfen
J. Vollpipette (pipette jaugée)	10. Gefäß zum Trennen von 2 nicht mischbaren Flüssigkeiten



Buchstabe und Zahl					
--------------------	--	--	--	--	--



Buchstabe und Zahl					
--------------------	--	--	--	--	--

Aufgabe 2.2: Aggregatzustände (/ 4 P.)

Hier die Schmelz-, Siede und Sublimationstemperaturen einiger Stoffe bei normalem Luftdruck:

N°	Stoff	Schmelztemperatur (in °C)	Siedetemperatur (in °C)	Sublimationstemperatur (in °C)
1	Brom	-7	59	/
2	Eisen	1537	2859	/
3	Ethanol	-114	79	/
4	Gallium	30	2202	/
5	Propan	-190	-42	/
6	Quecksilber	-39	356	/
7	Sauerstoff	-218	-183	/
8	Schwefel	119	445	/
9	Wasser	0	100	/
10	Kohlenstoffdioxid	/	/	-78

a. Welche dieser Stoffe sind bei **31°C** fest? N°:

b. Welche dieser Stoffe sind bei **-56°C** flüssig? N°:

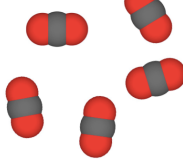
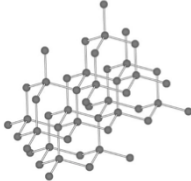
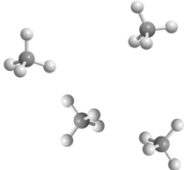
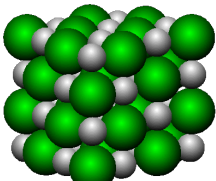
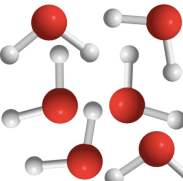
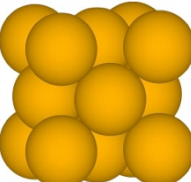
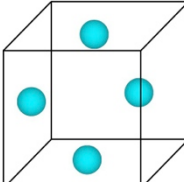
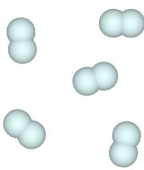
c. Welche dieser Stoffe sind bei **57°C** gasförmig? N°:

d. Welche dieser Stoffe sind bei **-79°C** fest? N°:

Aufgabe 2.3: Teilchenmodell (/ 4 P.)

Welche Stoffe sind auf den folgenden Bildern auf der Teilchenebene abgebildet?

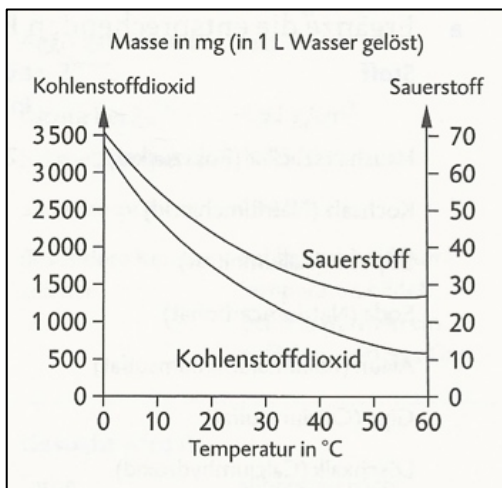
Ordne diese Stoffe den Bildern zu: Diamant, Helium, Kohlenstoffdioxid, Kupfer, Methan, Natriumchlorid (chlorure de sodium), Wasser, Wasserstoff (dihydrogène)

Teilchen		 <small>© Buch: Schroedel: Chemie heute Gesamtband SI</small>		
Stoff				
Teilchen		 <small>© Buch: Schroedel: Chemie heute Gesamtband SI</small>	 <small>© Buch: Schroedel: Chemie heute Gesamtband SI</small>	
Stoff				

Aufgabe 2.4: Löslichkeit (/ 6 P.)

Erklärung:

- Lösung = Lösungsmittel (immer flüssig) + gelöster Stoff (fest, flüssig oder gasförmig)
(solution = solvant (toujours liquide) + soluté (solide, liquide ou gazeux))
- Die **Löslichkeit** eines Stoffes in einem Lösungsmittel gibt die Masse dieses Stoffes an, die in einem bestimmten Volumen oder in einer bestimmten Masse des Lösungsmittels gelöst werden kann.



© Buch: Training Grundwissen Chemie - Mittelstufe 1

Dieses Diagramm zeigt die Temperaturabhängigkeit der Löslichkeit der Gase Kohlenstoffdioxid und Sauerstoff in Wasser.

a. Vervollständige den folgenden Satz:

„Wenn die Temperatur zunimmt, dann nimmt die Löslichkeit der Gase im Wasser _____“. (1 P.)

b. Entnimm der Grafik, ob sich bei der gleichen Temperatur mehr Kohlenstoffdioxid oder mehr Sauerstoff in Wasser löst. (1 P.)

c. Berechne die Masse an Sauerstoff, die bei **30°C** in einer kleinen **33 cL** Flasche Wasser ungefähr enthalten ist und gib das Resultat in g an. Gib den Rechenweg an. (4 P.)



Aufgabe 2.5: Reaktionsgleichungen (___ / 9 P.)

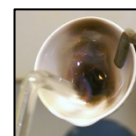
Gleiche die Gleichungen der folgenden Reaktionen aus.

(équilibrer les équations chimiques suivantes)

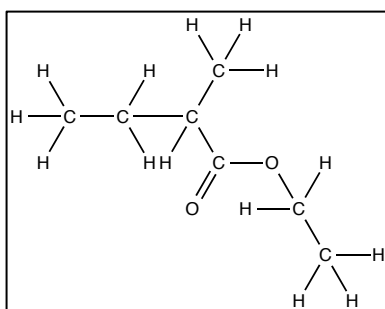
- a. Raketen funktionieren nach dem Rückstoßprinzip, d. h. durch die Entstehung und den Ausstoß von Gasen wird die Rakete beschleunigt und hebt ab. 1,1-Dimethylhydrazin (kurz UDMH) ($\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$) ist einer der Treibstoffe der Ariane Rakete. Der Treibstoff muss mit einem Stoff reagieren, der ihm Sauerstoff liefert. In den meisten Fällen ist das Distickstofftetroxid (N_2O_4). Bei dieser Reaktion entstehen Stickstoff, Wasserdampf und Kohlenstoffdioxid.



- b. Arsenik (Arsen(III)-oxid) war früher ein beliebtes Mordgift, da es nicht nachweisbar war. 1836 entwickelte aber der englische Chemiker James Marsh ein Verfahren mit dem man bereits sehr geringe Spuren an Arsenik nachweisen kann. Dazu vermischt man z. B. den Mageninhalt oder zerkleinerte Knochenteile mit Zink und Schwefelsäure. Enthalten diese Arsenik, so entstehen Arsenwasserstoff (AsH_3), Wasser und Zink(II)-sulfat. Arsenwasserstoff zersetzt sich in einer Flamme, und bildet an einer Porzellanschale einen schwarzen Arsenspiegel.

**Aufgabe 2.6: Verbrennung (___ / 5 P.)**

2-Methylbuttersäureethylester wird als Geruchsstoff und als Aroma in Lebensmitteln verwendet, da es nach Äpfeln riecht. Hier seine Strukturformel:



- a. Wie lautet seine Summenformel (formule brute)? (1 P.)
C ___ H ___ O ___
- b. Stelle die Reaktionsgleichung (équation chimique) für die vollständige Verbrennung (combustion complète) von 2-Methylbuttersäureethylester auf und gleiche sie aus. Bei dieser Verbrennung entstehen 2 Stoffe: Wasser und Kohlenstoffdioxid. (4 P.)

Aufgabe 2.7: Infusionen (/ 8 P.)

Erklärung:

Die **Massenkonzentration** β (concentration massique) gibt die Masse des gelösten Stoffes an, die in einem Liter Lösung enthalten ist.

$$\beta = \frac{m(\text{gelöster Stoff})}{V(\text{Lösung})} \quad (\text{Einheit: g/L})$$

- a. Eine Glucose-Infusion kann zur Kohlehydratzufuhr eingesetzt werden.

500 cm³ einer Glucose-Infusion enthalten **0,175 kg** an Glucose. Wie viel beträgt die **Massenkonzentration** β in **g/L** dieser Infusion? Gib den Rechenweg an. (4 P.)



- b. Eine der am häufigsten verwendeten Infusionslösungen ist eine isotonische Kochsalzlösung mit einer Massenkonzentration von **9 g/L**. Sie wird z. B. als Trägerlösung für Medikamente benutzt oder bei einer Dehydratation des Patienten.

Erhält ein Patient **3** Infusionsbeutel à **250 mL**, wie viel **g** Kochsalz wurden ihm dann insgesamt verabreicht? Gib den Rechenweg an. (4 P.)

Aufgabe 2.8: Molekülanzahl in einer Dafalgan[®] Brausetablette (/ 9 P.)

Erklärung:

- Ein **Mol** ist eine Stoffportion, die **$6,022 \cdot 10^{23}$ Teilchen** (Moleküle, Atome, Ionen usw.) enthält.
- Die Masse eines Mols, die **molare Masse M** , kann man mithilfe des Periodensystems bestimmen, wenn man die Formel des Stoffes kennt:

Beispiele:

- Molare Masse von Sauerstoff: Im Periodensystem findet man: $^{16,0}_8\text{O} \rightarrow M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$
- Molare Masse von Eisen: Im Periodensystem findet man: $^{55,8}_{26}\text{Fe} \rightarrow M(\text{Fe}) = 55,8 \text{ g/mol}$
- Molare Masse von Eisen(III)-oxid: Formel: Fe_2O_3

$$M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 2 \cdot M(\text{Fe}) + 3 \cdot M(\text{O}) = 2 \cdot 55,8 + 3 \cdot 16,0 = 159,6 \text{ g/mol}$$

- Die **Stoffmenge n** (quantité de matière) entspricht der Anzahl an Mols in einer bestimmten Stoffportion :

$$n = \frac{m}{M} \quad (\text{Einheit: mol})$$

Eine Dafalgan[®] Brausetablette enthält **500 mg** Paracetamol (Formel: **$\text{C}_8\text{H}_9\text{NO}_2$**).

(Gib bei jeder Aufgabe den Rechenweg an)

- a.** Berechne die **molare Masse M** von Paracetamol (in **g/mol**). (2 P.)



- b.** Berechne die **Stoffmenge n** von Paracetamol, die in einer Dafalgan[®] Brausetablette enthalten ist (in **mol**). (3 P.)

- c.** Berechne die **Anzahl** an Paracetamol-**Molekülen**, die in einer Dafalgan[®] Brausetablette enthalten sind. (2 P.)

- d.** Berechne die **Anzahl** an **Atomen**, die in einer Dafalgan[®] Brausetablette enthalten sind. (2 P.)

Teil 3: Physik

Aufgabe 3.1: Papierherstellung (/ 9 P.)

Die Aufgaben, die du heute Nachmittag löst wurden für 80 Schüler gedruckt. Jeder Schüler bekommt 10 Blätter ausgeteilt. Jedes Blatt hat eine Dicke von $120\ \mu\text{m}$ bei einer Masse von $80\ \text{g/m}^2$. Ein DinA4-Blatt hat die Maße: $30\ \text{cm} \times 20\ \text{cm}$.

- a. Berechne die Gesamtmasse in kg an Papier, die für diesen Nachmittag verbraucht wurde! (3 P.)

Zehnerpotenz	Vorsilbe	Kurzzeichen
10^{18}	Exa	E
10^{15}	Peta	P
10^{12}	Tera	T
10^9	Giga	G
10^6	Mega	M
10^3	Kilo	k
10^2	Hekto	h
10^1	Deka	da
10^{-1}	Dezi	d
10^{-2}	Zenti	c
10^{-3}	Milli	m
10^{-6}	Mikro	μ
10^{-9}	Nano	n
10^{-12}	Piko	p
10^{-15}	Femto	f
10^{-18}	Atto	a

- b. Wie viel cm^3 Holz wurden dabei verbraucht, wenn man davon ausgehen kann, dass bei der Verarbeitung von Holz zu Papier nur 80% des Rohstoffes genutzt werden können. (3 P.)

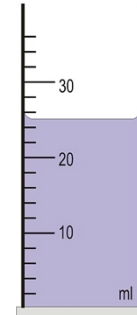


- c. Wie hoch wäre der dafür benötigte Baumstamm von $30\ \text{cm}$ Umfang? (3 P.)

Aufgabe 3.2: Dichte einer unbekannten Flüssigkeit (/ 3 P.)

In dem abgebildeten Messzylinder befindet sich ein bestimmtes Volumen einer Flüssigkeit. Der Messzylinder wiegt mit Flüssigkeit 172,8 g und ohne Flüssigkeit 150,0 g. Um welche Flüssigkeit handelt es sich?

Stoff	Dichte
Benzin	$0,75 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Petroleum	$0,80 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Oliveneröl	$0,91 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
Wasser	$1,00 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$



Aufgabe 3.3: Dichte eines Weißen Zwerges (/ 4 P.)

In etwa 5 Milliarden Jahren wird unserer Sonne der "Brennstoff" ausgehen. Knapp davor wird sie noch kurz viel heißer als sie jemals war und dehnt sich sehr weit ins Weltall zu einem Roten Riesen aus. Ist ihr "Brennstoff" verbraucht, fällt sie in sich etwa auf die Größe unseres Planeten zusammen. Sie wird zu einem Weißen Zwerg, der allmählich auskühlt.

(Radius der Erde = 6380 km ; Masse der Sonne = $2 \cdot 10^{30}$ kg, Volumen einer Kugel: $V = \frac{4}{3} \cdot \pi r^3$)

Wie schwer wäre ein Würfel von 1 cm Seitenlänge mit der gleichen Dichte wie dieser Weiße Zwerg?

Aufgabe 3.4: Formeln umstellen (___ / 3 P.)

Stelle folgende Formeln nach der vorgeschriebenen Größe um:

a. $V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad \Leftrightarrow \quad r = \underline{\hspace{2cm}}$

b. $\gamma = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{v}{c}\right)^2}} \quad \Leftrightarrow \quad \frac{v}{c} = \underline{\hspace{2cm}}$

c. $\Delta s = \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad \Leftrightarrow \quad v_0 = \underline{\hspace{2cm}}$

Aufgabe 3.5: Einheiten herleiten (___ / 3 P.)

Bestimme die fehlende Einheit der respektiven physikalischen Größe:

a.

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

Einheit des elektrischen Widerstands R: Ω

Einheit von der Länge L des elektrischen Leiters: m

Einheit vom Querschnitt A des Leiters: mm^2

Einheit vom spezifischen elektrischen Widerstand ρ :

b.

$$Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

Einheit von der Wärmeenergie Q: J

Einheit von der erhitzten Masse m: kg

Einheit vom Temperaturunterschied ΔT : K

Einheit von der spezifischen Wärmekapazität c:

c.

$$\Delta V = \gamma \cdot V_0 \cdot (T - T_0)$$

Einheit von den Volumen ΔV und V_0 : m^3

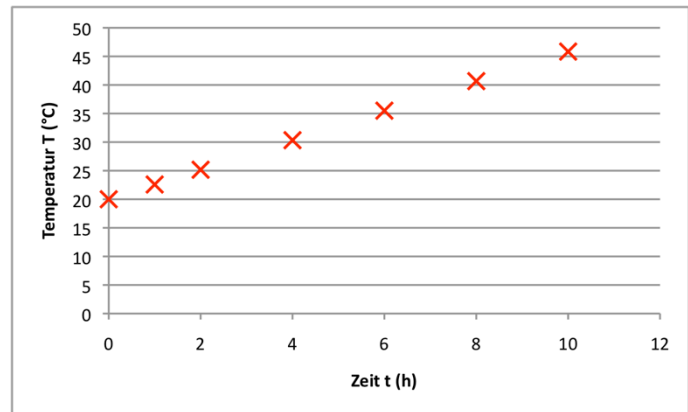
Einheit von den Temperaturen T und T_0 : K

Einheit vom spez. Volumenausdehnungskoeff. γ :

Aufgabe 3.6: Temperaturmessung (/ 5 P.)

Folgendes Diagramm zeigt die Temperaturmessung eines mit 100 Liter Wasser gefüllten Kanisters, welches mit einer Leistung von 300 J/s erhitzt wird.

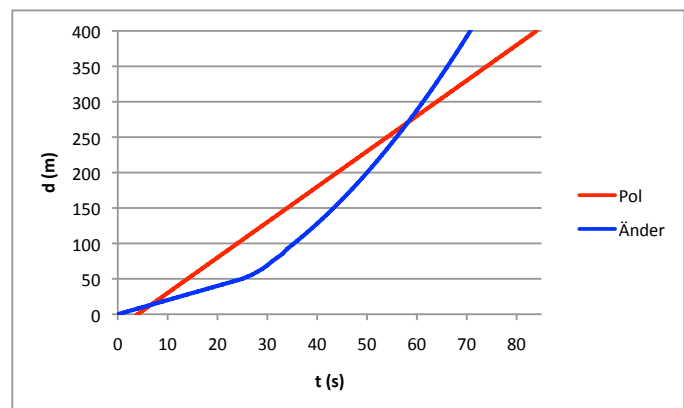
Bestimme anhand des Diagramms welche Energie (in J) notwendig ist, um 1 kg dieses Wassers um 1°C zu erhitzen!



Aufgabe 3.7: Läufer (/ 5 P.)

Folgendes Diagramm zeigt die Position von zwei Läufern (Pol und Änder) während eines 400-m-Rennens.

- Welcher der beiden Läufer gewinnt das Rennen? (1 P.)
- Wann und wo wird Pol von Änder überholt? (1 P.)



- Wann und wo wird Änder von Pol überholt? (1 P.)
- Mit welchem Vorsprung kommt der erste Läufer ins Ziel? (1 P.)
- Wie viel beträgt sein maximaler Rückstand unterwegs? (1 P.)

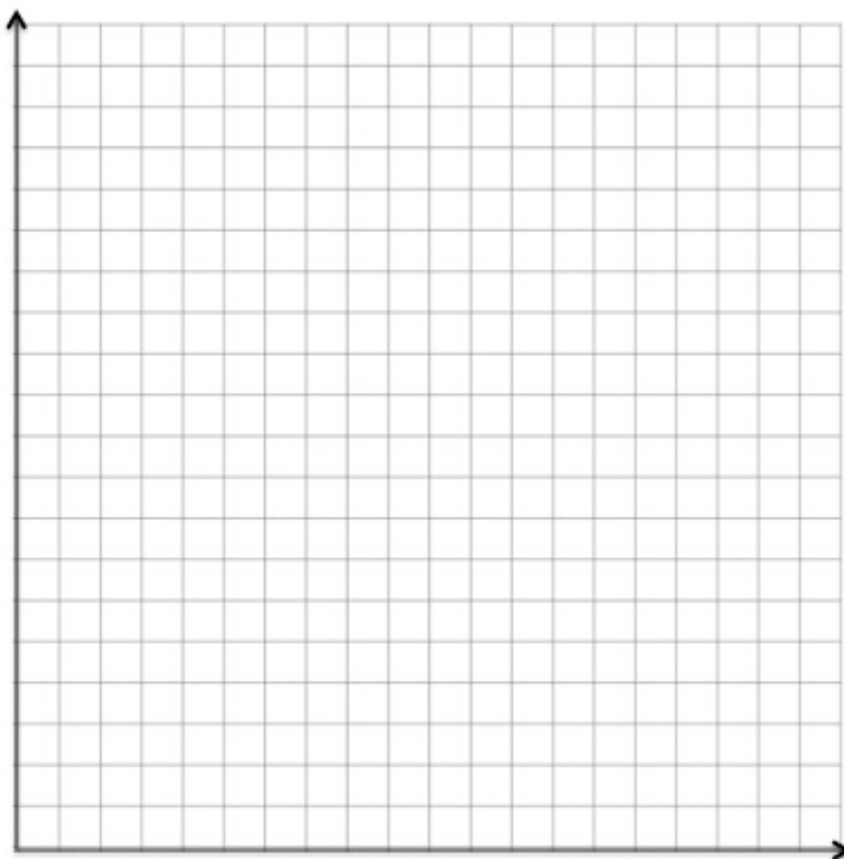


Aufgabe 3.8: Praktikum (/ 18 P.)

Folgende Messungen der Stromstärke I wurden an 2 verschiedenen Verbrauchern gemacht in Abhängigkeit der angelegten elektrischen Spannung U .

U (V)	1 I_1 (mA)	2 I_2 (mA)
0,2	0,4	0,5
0,5	1,0	0,9
1,2	2,4	1,7
2,5	5,0	4,0
3,6	7,2	8,2
4,8	9,6	14,9

- a. Trage diese beiden Messreihen in folgendes Diagramm ein: Stromstärke I in Abhängigkeit der angelegten Spannung U . (8 P.)



- b.** Bei welchem der beiden Verbraucher handelt es sich um einen Ohm'schen Verbraucher, für den folgende Relation gilt: $U = R \cdot I$?

Erkläre! (3 P.)

- c.** Bestimme dann anhand des Diagramms den Widerstand **R** des Ohm'schen Verbrauchers. (4 P.)

- d.** Berechne die Leistung **P** (in W) von beiden Verbrauchern bei einer Spannung von 3,5 V. (3 P.)
(Leistung $P = U \cdot I$)