

## Oberstufe: Ergebnisse und ausführliche Lösungen zur Klassenarbeit zur Elektrik und Kernphysik

### Ergebnisse:

E1	Eine Glühlampe 4V/3W (4 Volt, 3 Watt) soll an eine Autobatterie (U = 12V) angeschlossen werden. Welcher Vorwiderstand ist zu wählen? (Skizze).
	Ergebnis
	Der Vorwiderstand hat $10 \frac{2}{3}$ Ohm.

E2	Berechnen Sie den Gesamtwiderstand nebenstehender Schaltung. (Jeder Widerstand hat $3 \Omega$ )	
	Ergebnis	
	Der Gesamtwiderstand beträgt 7 Ohm.	

E3	Atomkern
a)	Aus welchen Bestandteilen besteht der Atomkern?
b)	Was bedeutet die Angabe ${}_{92}^{238}\text{U}$ ? U = Uran
	Ergebnisse
a)	Der Atomkern besteht aus Protonen und Neutronen.
b)	Uranisotop mit der Massenzahl 238 und der Ordnungszahl 92.

E4	Isotop
a)	Was verstehen Sie unter dem Begriff Isotop?
b)	Nennen Sie die Isotope des Wasserstoffs.
	Ergebnisse
a)	Ordnungszahl ist gleich, Neutronenzahl ist unterschiedlich.
b)	Wasserstoff, Deuterium, Tritium.

E5	Alphastrahlen
a)	Was wissen Sie über Alphastrahlen?
b)	Erläutern Sie die Reaktionsgleichung ${}_{88}^{226}\text{Ra} \rightarrow {}_{86}^{222}\text{Rn} + {}_2^4\text{He}$
	Ergebnisse
a)	Heliumkerne hoher Geschwindigkeit, stark ionisierend.
b)	Massenzahl verringert sich um 4, die Kernladungszahl um 2.

E6	Betastrahlen	
	a)	Was wissen Sie über Betastrahlen?
	b)	Erläutern Sie die Reaktionsgleichung ${}_{55}^{137}\text{Cs} \rightarrow {}_{56}^{137}\text{Ba} + {}_{-1}^0\text{e}$
	Ergebnisse	
	a)	Elektronenstrahlung locker ionisierend.
b)	Massenzahl bleibt konstant, die Kernladungszahl nimmt zu.	
E7	Was wissen Sie über Gammastrahlen?	
	Ergebnis	
	Elektromagnetische Wellen hoher Energie.	
E8	Was verstehen Sie unter dem Begriff Halbwertszeit eines Radionuklids?	
	Ergebnis	
	Zeit in der die Hälfte einer radioaktiven Substanz zerfallen ist.	
E9	Beschreiben Sie den Aufbau einer Körperzelle.	
	Ergebnis	
	Körperzelle besteht aus Zellmembran, Zellplasma und Zellkern.	
E10	Beschreiben Sie die drei Mutationsarten:	
	a)	Punktmutation
	b)	Chromosomenmutation
	c)	Genommutation
	Ergebnisse	
	a)	Veränderungen in einem kleinen Bereich der Zelle.
	b)	Chromosomen brechen auseinander und verändern sich.
c)	Änderung der Chromosomenzahl.	
E11	Von welchen Faktoren sind somatische Strahlenschäden abhängig?	
	Ergebnis	
	Strahlenart, Dosis, Dosisverteilung, Strahlenempfindlichkeit, Milieufaktoren.	
E12	Die Strahlenempfindlichkeit von Lebewesen ist unterschiedlich. Ordnen Sie der Reihe nach: Ratte, Mensch, Forelle, Ziege, Wespe, Affe.	
	Ergebnis	
	Ziege, Mensch, Affe, Ratte, Forelle, Wespe.	

**Ausführliche Lösungen:**

A1	Ausführliche Lösung	
		<p>gegeben : <math>U = 4\text{ V}</math>    <math>P = 3\text{ W}</math>    <math>U_g = 12\text{ V}</math></p> <p>gesucht : <math>R_v</math></p> $P = U \cdot I \Leftrightarrow I = \frac{P}{U} = \frac{3\text{ W}}{4\text{ V}} = 0,75\text{ A}$ $R_v = \frac{U_v}{I} = \frac{8\text{ V}}{0,75\text{ A}} = \underline{\underline{10\frac{2}{3}\Omega}}$ <p>Der Vorwiderstand hat <math>10\frac{2}{3}\text{ Ohm}</math>.</p>

A2	Ausführliche Lösung	
	Parallelschaltung :	
		$\frac{1}{R_{gP}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} = \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{3\Omega} + \frac{1}{3\Omega} = \frac{3}{3\Omega} = \frac{1}{1\Omega}$ $\frac{1}{R_{gP}} = \frac{1}{1\Omega} \Leftrightarrow R_{gP} = 1\Omega$
	Reihenschaltung :	
		$R_{gR} = R_1 + R_{gP} + R_5 = 3\Omega + 1\Omega + 3\Omega = \underline{\underline{7\Omega}}$
	Der Gesamtwiderstand beträgt $7\text{ Ohm}$ .	

A3	Ausführliche Lösung	
	a)	Der Atomkern besteht aus elektrisch positiv geladenen Protonen und elektrisch neutralen Neutronen.
	b)	238-U-92 bedeutet, es handelt sich um ein Uranisotop mit der Massenzahl 238 (Protonen + Neutronen) und der Ordnungszahl 92 (Protonen). Anzahl der Neutronen = $238 - 92 = 146$

A4	Ausführliche Lösung	
	a)	Isotope sind Atome gleicher Ordnungszahl aber unterschiedlicher Neutronenzahl.
	b)	Die Isotope des Wasserstoffs sind: $^1_1\text{H}$ normaler Wasserstoff hat 1 Proton. $^2_1\text{H}$ Deuterium hat 1 Proton und 1 Neutron (schwerer Wasserstoff). $^3_1\text{H}$ Tritium hat 1 Proton und 2 Neutronen (überschwerer Wasserstoff).

A5	Ausführliche Lösung
a)	Alphastrahlen sind beim radioaktiven Zerfall ausgesandte Heliumkerne. Die Geschwindigkeit mit der sie den Atomkern verlassen liegt zwischen 15 000km/s bis 20 000 km/s. Da sie stark ionisierend sind, werden sie z.B. in der Luft stark abgebremst, so dass sie dort nur eine Reichweite von etwa 4 bis 7 cm haben.
b)	${}^{226}_{88}\text{Ra} \rightarrow {}^{222}_{86}\text{Rn} + {}^4_2\text{He}$ Gleichung des $\alpha$ – Zerfalls von Radium Beim Alphazerfall verringert sich die Massenzahl um 4 und die Kernladungszahl um 2. Aus Radium wird Radon.

A6	Ausführliche Lösung
a)	Betastrahlen sind beim radioaktiven Zerfall ausgesandte Elektronen oder Positronen. Im ersten Fall spricht man von einem Beta minus Zerfall, im zweiten Fall von einem Beta plus Zerfall. Die Geschwindigkeit mit der die Betateilchen den Atomkern verlassen liegt zwischen Null und der Lichtgeschwindigkeit. Die Reichweite der Betateilchen in Luft sind einige Zentimeter bis einige Meter. Man nennt sie auch locker ionisierend.
b)	${}^{137}_{55}\text{Cs} \rightarrow {}^{137}_{56}\text{Ba} + {}^0_{-1}\text{e}$ Beim Beta minus Zerfall bleibt die Massenzahl konstant. Im Kern verwandelt sich ein Neutron in ein Proton unter Aussendung eines Elektrons. Die Kernladungszahl nimmt um eins zu.

A7	Ausführliche Lösung
	Gammastrahlen sind elektromagnetische Wellen hoher Energie, vergleichbar mit Röntgenstrahlen. Sie bewegen sich mit Lichtgeschwindigkeit, sind ionisierend und stark durchdringend. Sie haben eine große Reichweite.

A8	Ausführliche Lösung
	Die Halbwertszeit ist die Zeit, in der die Hälfte einer radioaktiven Substanz zerfällt. Die Werte sind vom jeweiligen Nuklid abhängig. Sie liegen zwischen Millisekunden und etlichen Milliarden Jahren.

A9	Ausführliche Lösung
	Eine Körperzelle besteht aus der Zellmembran, dem Zellplasma und dem Zellkern. Im Zellkern sind die Erbinformationen gespeichert (DNS).

A10	Ausführliche Lösung
a)	Bei der Punktmutation ergeben sich Veränderungen in einem kleinen Bereich des DNS Doppelstrangs. Die biochemischen Eigenschaften einer Zelle können sich ändern.

A10	Ausführliche Lösung
b)	Bei der Chromosomenmutation bricht das Chromosom in zwei oder mehreren Teilen auseinander. Dabei können Teile verloren gehen, getrennt bleiben, fehlerhaft zusammenwachsen oder sich an andere Chromosomen anlagern.

A10	Ausführliche Lösung
c)	Bei der Genommutation ändert sich die Chromosomenzahl. Das ist beim Down Syndrom der Fall.

A11	Ausführliche Lösung
	Faktoren somatischer Strahlenschäden sind: Die Strahlenart (Alpha- Beta oder Gammastrahlung) Die Strahlendosis Die zeitliche Dosisverteilung Die räumliche Dosisverteilung Die relative Strahlenempfindlichkeit Milieufaktoren

A12	Ausführliche Lösung
	Lebewesen absteigend nach Strahlenempfindlichkeit geordnet. Ziege , Mensch, Affe, Ratte, Forelle, Wespe.

(C) Rudolf Brinkmann  
Original Word- Dokumente  
ohne Copyright- Vermerk  
erhalten Sie im Onlineshop:  
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>