

Erwartungshorizont / Bewertungsbogen für den Prüfling: _____

(AFB: Anforderungsbereiche; BE 1: erreichbare Bewertungseinheiten; BE 2: vom o. a. Prüfling erreichte Bewertungseinheiten)

Aufgabe	Erwartete Schülerleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung			
		AFB	BE 1	BE 2	
1.1	Zeichnen des t - I -Diagramms. Ermitteln mit dem t - I -Diagramm unter Verwendung mehrerer Halbwertszeiten $t_H \approx 27$ s für den Entladevorgang und notieren in M2 inklusive Dokumentation.		I I/II	4 4	
1.2	Ermitteln der abgeflossenen Ladung mit einer aus dem Unterricht bekannten Methode zu $Q \approx 3400 \mu\text{C}$ inklusive Dokumentation. Prüfen, ob die angegebene Kapazität zutreffend, ist unter Verwendung der Gleichung, z. B. $C = \frac{Q}{U} \approx \frac{3400 \mu\text{C}}{3,0 \text{ V}} \approx 1133 \mu\text{F} > 1,1 \cdot 1000 \mu\text{F}$.	I/II II	4 4		
1.3	Bestimmen der Halbwertszeiten $t_H \approx 7$ s (B) und $t_H \approx 70$ s (D). Ermitteln des proportionalen Zusammenhangs, z. B.: $t_H(R) = 0,7 \frac{\text{s}}{\text{k}\Omega} \cdot R$, Dokumentation des Vorgehens in der im Unterricht vereinbarten Weise. Bestimmen des Widerstandes zu $R \approx \frac{14}{0,7} \text{ k}\Omega = 20 \text{ k}\Omega$ mit $t_H \approx 14$ s.	I I/II II	2 5 2		
1.4	Formulieren einer Hypothese: Zunehmende Kapazität führt zur Zunahme der Halbwertszeit. Begründung mit den Kernpunkten: Konstanz von U und R bedeutet, dass der Anfangswert der Stromstärke nicht verändert wird, daher muss bei größerer Ladungsmenge die Halbwertszeit zunehmen. Zeichnen der veränderten Entladekurve mit den Kernpunkten: Anfangswert der Stromstärke unverändert, Verdoppelung der Halbwertszeit zu $t_H \approx 60$ s.	III III	3 2		
2.1	Bestimmen der Wellenlänge $\lambda \approx 588$ nm des Lichtes der Halogenlampe. Die Berücksichtigung von Wellenlängen $\lambda \leq 400$ nm wird nicht erwartet. Erklären des Unterschiedes mit den Kernpunkten: Kontinuierliches Spektrum mit Minimum der Intensität bei $\lambda \approx 588$ nm, Absorption der Energie des Lichts und Anregung der Natriumatome, Reemission in alle Raumrichtungen.	I/II II	3 4		
2.2	Erläutern der Entstehung des Linienspektrums von Wasserstoff mit den Kernpunkten: Diskrete Energieniveaus, Anregung des Atoms durch Absorption von Energie, Übergänge zwischen den Niveaus, Abgabe der Energie durch Emission von Licht.	I	4		
2.3	Berechnen der Frequenz für die jeweiligen Übergänge $m = 3$ zu $n = 2$: $f \approx 4,57 \cdot 10^{14}$ Hz (rot) sowie $m = 4$ zu $n = 2$: $f \approx 6,17 \cdot 10^{14}$ Hz (blau). Bestätigen, dass alle Linien mit $n = 1$ und beliebigem $m > 1$ im ultravioletten Spektralbereich liegen.	I/II II	3 4		

Aufgabe	Erwartete Schülerleistungen	Anforderungsbereiche/Bewertung		
		AFB	BE 1	BE 2
2.4	<p>Erklären mit den Kernpunkten: Intensitätsminima entsprechen Anregungen im Wasserstoffatom, eindeutige Zuordnung der gekennzeichneten Stelle zum Übergang von $n = 2$ zu $m = 6$ im Wasserstoffatom.</p> <p>Stellung nehmen, dass das Licht auf dem Weg vom Sender zum Empfänger Wasserstoffatome angeregt hat.</p>	II III	3 3	
3.1	<p>Bestimmen der ersten drei Folgenuklide der Zerfallsreihe von Am-241: Np-237, Pa-233, U-233.</p> <p>Erläutern des grundlegenden Funktionsprinzips des GMZ unter Bezug auf M6 mit den Kernpunkten: Eintrittsfenster, elektrisches Feld mit Richtung, Primär- und Sekundärionisation, Spannungsabfall am Widerstand, kurzzeitiger Stromfluss.</p>	I I/II	3 5	
3.2	<p>Bestätigen anhand von drei selbstgewählten Punkten, dass für $0 \text{ A} \leq I \leq 5 \text{ A}$ der Verlauf des I-B-Diagramms annähernd durch die Funktion $B(I) = -0,018 \frac{\text{T}}{\text{A}^2} \cdot I^2 + 0,180 \frac{\text{T}}{\text{A}} \cdot I$ dargestellt werden kann.</p>	I/II	3	
3.3	<p>Ermitteln der zugehörigen magnetischen Flussdichte des Maximums $B \approx 0,3 \text{ T}$.</p> <p>Erklären mit den Kernpunkten: Lorentzkraft wirkt als Zentripetalkraft, im Fall des Maximums bewegen sich fast alle α-Teilchen mit der passenden Geschwindigkeit auf einer Kreisbahn mit dem durch Spaltanordnung vorgegebenen Radius.</p> <p>Hinweis: Bei Prüflingen, die die nachgereichte Ergänzung nicht erhalten haben, sind nicht sachgerechte Ausführungen zur Breite des Maximums nicht in die Bewertung einzubeziehen.</p>	II II	3 5	
3.4	<p>Begründetes Herleiten der Gleichung zur Bestimmung der spezifischen Ladung aus dem Kräftegleichgewicht der Lorentzkraft mit der Zentripetalkraft: $q \cdot v \cdot B = \frac{m \cdot v^2}{r} \Rightarrow \frac{q}{m} = \frac{v}{B \cdot r}$</p> <p>Bestimmen der spezifischen Ladung, dazu muss die Geschwindigkeit v der α-Teilchen unter Verwendung der Gleichung $E_{\text{kin}} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2 \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2 \cdot E_{\text{kin}}}{m}}$ ermittelt werden. Unter Berücksichtigung der Energieabschwächung von 20% ergibt sich $v \approx 1,456 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, ohne Berücksichtigung der Abschwächung ergibt sich $v \approx 1,627 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. Das Kurvenmaximum liegt bei $B \approx 0,3 \text{ T}$, damit erhält man $\frac{q}{m} \approx 4,6 \cdot 10^7 \frac{\text{C}}{\text{kg}}$ bzw. $\frac{q}{m} \approx 5,2 \cdot 10^7 \frac{\text{C}}{\text{kg}}$.</p> <p>Hinweis: Aufgrund der nachgereichten Ergänzung zur Energieabschwächung sind beide Alternativen zulässig.</p>	II II/III	3 4	
Gesamt			80	
Erreichter prozentualer Anteil				
<p>Die vom Prüfling gewählten Lösungsansätze und -wege müssen nicht mit denen der dargestellten Lösungsskizze identisch sein. Sachlich richtige Alternativen werden mit entsprechender Punktzahl unter Berücksichtigung der verbindlichen BE 1 bewertet.</p>				

Bewertungsmaßstab: Erreichte von möglichen Bewertungseinheiten

Ab Prozent	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	33	27	20	00
Punkte	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00