

# Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

## Physik

Klasse: \_\_\_\_\_ Name: \_\_\_\_\_ Platznummer: \_\_\_\_\_

## Materie

C4

- 4.0 Der im Jahr 2004 in Garching in Betrieb genommene Reaktor FRM II (**F**orschungsreaktor **M**ünchen II) dient als Neutronenquelle für die Forschung.
- 4.1 In ihm werden durch Spaltung des Isotops Uran-235 (U-235) unter Ausnutzung der Kettenreaktion freie Neutronen erzeugt.  
Geben Sie die Kernreaktionsgleichung für die Spaltung von U-235 an, wenn drei Neutronen freigesetzt werden und als ein Spaltprodukt das Isotop Xenon-138 (Xe-138) entsteht.
- 4.2 Bei den Kernspaltungen können unterschiedliche Isotope des Elements Xenon entstehen.  
Vergleichen Sie den Aufbau von Atomen verschiedener Xenon-Isotope.
- 4.3 In der Natur zerfällt das radioaktive Isotop U-235 in drei Schritten über einen  $\alpha$ -, einen  $\beta$ - und einen weiteren Zerfall zu Actinium-227 (Ac-227).  
Begründen Sie, dass es sich dabei um einen  $\alpha$ -Zerfall handeln muss.
- 4.4 Stellen Sie die Zerfallsreihe aus 4.3 in einem Z-A-Diagramm dar.
- 4.5 Eine Probe enthält heute 12,0 g des radioaktiven Isotops Ac-227 mit einer Halbwertszeit von 21,8 Jahren.  
Berechnen Sie, nach welcher Zeit die Masse des Ac-227 in der Probe auf 2,40 g abgesunken ist.
- 4.6 Begründen Sie, in welchem der folgenden  $m(t)$ -Diagramme der Zerfall von Ac-227 korrekt dargestellt ist.

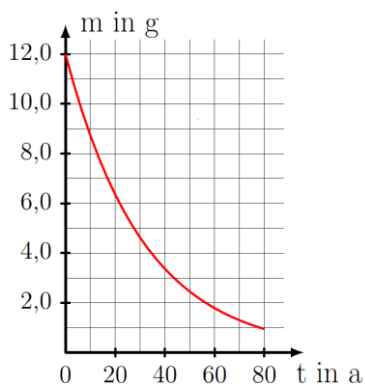


Diagramm A

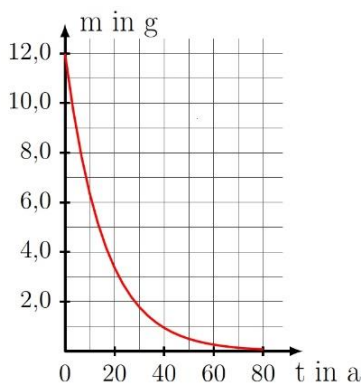


Diagramm B

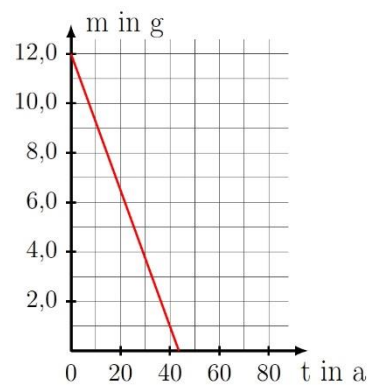
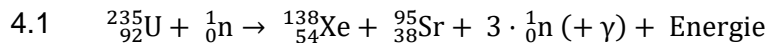


Diagramm C

- 4.7 Ac-227 ist bei Raumtemperatur ein Festkörper.  
Beschreiben Sie den Aufbau eines Festkörpers mithilfe des Teilchenmodells.

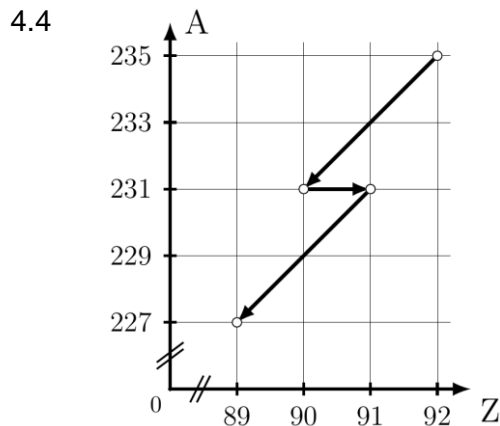


## Lösungen entsprechend dem Unterricht



- 4.2
- Die verschiedenen Xenon-Isotope besitzen im Kern eine unterschiedliche Anzahl von Neutronen, aber die gleiche Anzahl von Protonen.
  - Die Anzahl der Elektronen in der Atomhülle ist deshalb ebenfalls identisch.

- 4.3
- Durch den  $\alpha$ -Zerfall reduziert sich die Massenzahl um vier, durch einen  $\beta$ -Zerfall verändert sie sich nicht.
  - Da die Massenzahl insgesamt um acht abnimmt, muss es sich bei dem weiteren Zerfall um einen  $\alpha$ -Zerfall handeln.



4.5  $t = T \cdot \log_{0,5} \frac{A(t)}{A_0} \quad t = 21,8 \text{ a} \cdot \log_{0,5} \left( \frac{2,40 \text{ g}}{12,0 \text{ g}} \right) \quad t = 50,6 \text{ a}$

- 4.6
- Die Halbwertszeit von Ac-227 beträgt 21,8 Jahre, d.h. nach dieser Zeit hat sich die anfänglich vorhandene Masse von 12,0 g Ac-227 halbiert.
  - Das ist nur bei den Diagrammen A und C der Fall.
  - Weil es sich bei dem radioaktiven Zerfall um eine exponentielle Abnahme der Masse gemäß dem Zerfallsgesetz handelt und die Verringerung der Masse im Diagramm C linear verläuft, beschreibt nur das Diagramm A den Zerfall korrekt.

- 4.7 In einem Festkörper (vgl. ISB-Handreichung: Grundwissen Ph7) ...
- sind die Teilchen in einem Gitter regelmäßig angeordnet.
  - schwingen die Teilchen um eine feste Gleichgewichtslage.
  - besitzen die Teilchen einen kleinen Abstand zueinander.
  - wirken sehr starke Kohäsionskräfte zwischen den Teilchen.