

# Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer  
120 Minuten

Physik

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

Materie

E4

4.1.0 Bei der Energiefreisetzung im Inneren unserer Sonne verschmilzt z. B. ein Atomkern des Wasserstoffisotops Deuterium-2 (H-2) mit einem Proton.

4.1.1 Bei diesem Kernverschmelzungsprozess wird neben Energie auch Gammastrahlung freigesetzt und ein neuer Atomkern gebildet.  
Vervollständigen Sie die zugehörige untenstehende Kernreaktionsgleichung.



4.1.2 Messungen ergeben, dass die Gesamtmasse bei der Verschmelzung des Protons und des Deuteriumkerns abnimmt.

Erläutern Sie die Abnahme der Gesamtmasse bei einer Kernverschmelzung.

4.1.3 Trifft die Gammastrahlung der Sonne auf ein Atom der Erdatmosphäre, kann dieses ionisiert werden.

Beschreiben Sie mithilfe der Modellvorstellung den Vorgang der Ionisation eines Atoms.

4.2.0 Neben Gammastrahlung trifft auch die sogenannte kosmische Strahlung auf die Atmosphäre und erzeugt dort in großer Höhe das radioaktive Isotop Kohlenstoff-14 (C-14).

4.2.1 Beschreiben Sie den Aufbau eines C-14-Atoms.

4.2.2 Ein Kern des Isotops C-14 zerfällt unter Aussendung eines energiereichen Elektrons.

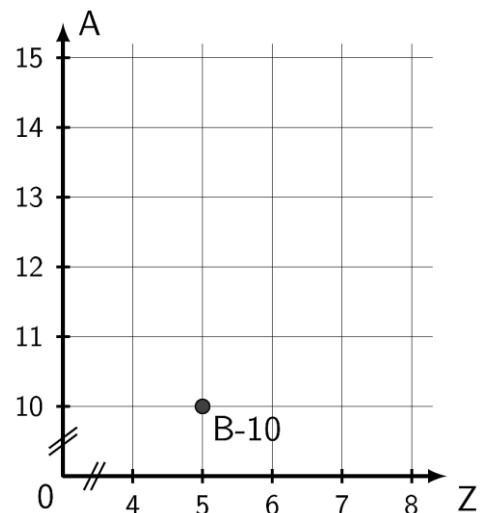
Formulieren Sie die vollständige Kernreaktionsgleichung.

4.2.3 Beschreiben Sie die Vorgänge im Kern von C-14-Atomen, die zur Freisetzung der energiereichen Elektronen führen.

4.2.4 Stellen Sie den Zerfall aus 4.2.2 im nebenstehenden Z-A-Diagramm dar.

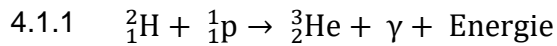
4.2.5 Begründen Sie, dass das eingezeichnete Isotop Bor-10 (B-10) nicht durch einen einzelnen radioaktiven Zerfall eines C-14-Kerns entstehen kann.

4.2.6 Nennen Sie zwei Nachweismöglichkeiten für radioaktive Strahlung.



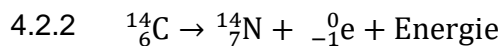


## Lösungen entsprechend dem Unterricht

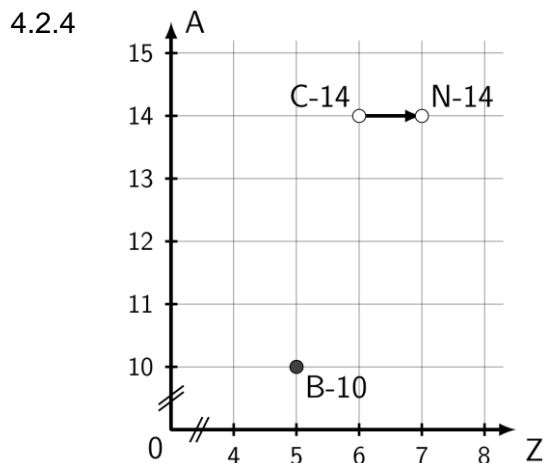


- 4.1.2
- Bei der Fusion zweier Atomkerne zu einem neuen Atomkern wird ein Teil der Gesamtmasse gemäß der Gleichung  $E = m \cdot c^2$  in Form von Bindungsenergie freigesetzt.
  - Dieser in Energie umgewandelte Teil der ursprünglichen Gesamtmasse fehlt nach der Reaktion (Massendefekt), somit wird nach der Kernreaktion eine geringere Masse gemessen.
- 4.1.3
- Durch die Energie der Gammastrahlung löst sich ein Elektron aus der Atomhülle.
  - In der Folge ist das verbleibende Atom positiv geladen, es ist ein Ion entstanden.

- 4.2.1 Ein C-14-Atom besteht aus:
- 6 (positiv geladene) Protonen im Kern
  - 8 (elektrisch neutrale) Neutronen im Kern
  - 6 (negativ geladene) Elektronen in der Hülle



- 4.2.3 Ein Neutron wandelt sich in ein Proton und ein Elektron um. Das Proton verbleibt im Kern, das Elektron verlässt den Kern mit großer Geschwindigkeit.



- 4.2.5 Es sind zwei Arten von radioaktivem Zerfall möglich:
- Bei einem  $\alpha$ -Zerfall nimmt die Protonenzahl um zwei ab, B-10 hat jedoch nur eine um eins verringerte Protonenzahl im Vergleich zu C-14.
  - Bei einem  $\beta$ -Zerfall bleibt die Massenzahl unverändert, B-10 hat jedoch eine um vier verringerte Massenzahl im Vergleich zu C-14.
- 4.2.6
- Geiger-Müller-Zähler
  - Nebelkammer
  - Szintillationszähler