

1. (1 Pkt) Was ist inverse Kinematik?
 - a. ☐ Reaktion läuft in die reverse Richtung ohne Energiezufuhr ab
 - b. ☐ das Target ist der leichtere Partner
 - c. ☐ Die Reaktion wird "post mortem" analysiert
 - d. ☐ Das Target ist der schwerere Partner
 - e. ☐ Das Projektil ist der schwerere Partner
 - f. ☐ Die Reaktion läuft reversibel ab
2. (1 Pkt) Welche zusätzliche Größe berücksichtigt das Nilsson-Modell im Vergleich zum Schalenmodell? Wie wird diese Größe parametrisiert?
3. (1 Pkt) Ein Kernpotential ist selbstkonsistent, was bedeutet das?
4. (2 Pkt) Auf welcher Zeitskala findet der Zerfall einer CN-Reaktion statt? Wie unterscheiden sich die Produkte von denen einer direkten Reaktion?
5. (3 Pkte) Welche Wechselwirkungsarten von γ -Strahlung in Materie gibt es? In welchem Energiebereich sind sie relevant? Hängen sie vom Material ab?
6. (1 Pkte) Warum müssen Neutronen zur effizienten Spaltung von U-235 abgebremst werden, beispielsweise in Kernreaktoren?
7. (2 Pkte) Wie funktioniert Neutronen-Moderation? Welches Element eignet sich daher besonders? Welche Bedeutung hat die DeBroglie-Wellenlänge bei der Neutronenmoderation?
8. (4 Pkte) Geben sie die Vier Faktoren Formel an. Geben sie die Bezeichnungen der vier Faktoren an. Was wird durch die Formel beschrieben? Was bedeuten Werte von $k < 1$, $k > 1$ und $k = 1$? Wie lange dauert das Durchlaufen eines Zyklus (Neutronengeneration) Was hat das für Implikationen für einen Reaktor?
9. (9 Pkte) Berechnen Sie die freigesetzte Bindungsenergie bei der Spaltung eines Uran-235-Kerns in einen Barium-144-, einen Krypton-88-Kern und drei Neutronen. Vergleichen Sie mit einem Modell der Annäherung zweier geladener Kugeln mit Radius $R = r_0 \cdot A^{1/3}$ mit $r_0 = 1,3 \text{ fm}$
Wie erklärt sich die Differenz zu den in der Vorlesung genannten ca 200 MeV pro Spaltung?
Konstanten: $a_v = 15,56 \text{ MeV}$, $a_s = 17,23 \text{ MeV}$, $a_c = 0,7 \text{ MeV}$, $a_a = 23,285 \text{ MeV}$,
 $\delta = 11 \text{ MeV}$, $m_p = 938,27231 \text{ MeV}/c^2$, $m_n = 939,56563 \text{ MeV}/c^2$, $c = 299\,792\,458 \text{ m/s}$,
 $1 \text{ J} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2 = 6,24 \cdot 10^{12} \text{ MeV}$, $1 \text{ u} = 1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$