

Name:

Datum:

Bewertungseinheiten (BE): von **44**

Arbeitszeit: 85 min

Notenpunkte (NP):

Klausur

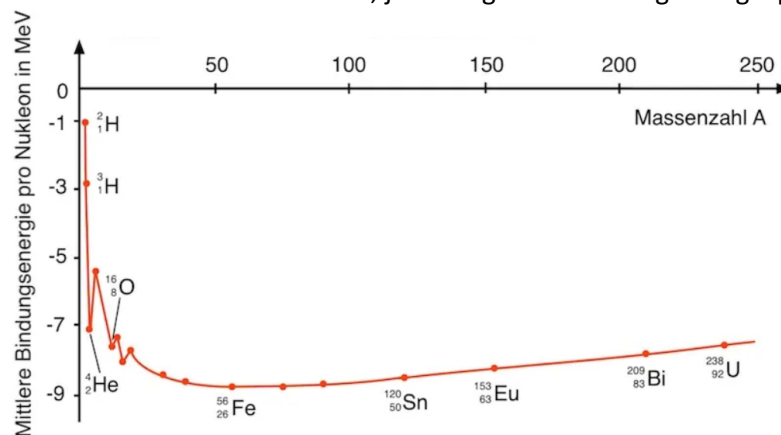
Energie der Sonne

1. Vervollständige die folgende Tabelle.

8

Name	Kernladungszahl Z	Anzahl der Neutronen N	Massenzahl A
Kohlenstoff-12			12
		2	4
	1	0	
	0		1

2. Trägt man die mittlere Bindungsenergie je Nukleon gegen die Massenzahl A auf, erhält man folgendes Diagramm. Ein Kern ist umso stabiler, je niedriger die Bindungsenergie pro Nukleon ist.



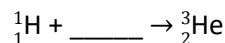
Begründe, warum durch Kernfusion von Kernen leichter Elemente typischerweise Energie freigesetzt wird.

2

3. Im Proton-Proton-Zyklus verschmelzen im inneren der Sonne in mehreren Schritten Wasserstoffkerne zu Helium.

a) Eine Teilreaktion des Proton-Proton-Zyklus ist die folgende. Vervollständige die Reaktionsgleichung.

2



b) Erkläre den Massendefekt der Sonne.

3

c) Nenne die Bedingungen, unter denen Kernfusion abläuft.

2

d) Beschreibe, was man unter Plasma versteht.

2

e) Erkläre den Begriff Coulomb-Abstoßung und, welche Rolle die Coulomb-Abstoßung bei der Kernfusion spielt!

2

4. Die Sonne ist eine Gaskugel, die durch die Gravitationskraft zusammengehalten wird. Sie ist mit $1,99 \cdot 10^{30}$ kg über 300 000-mal schwerer als die Erde.

Berechne die Anziehungskraft der Sonne auf einen 55 kg schweren Beobachter auf der Erde.

4

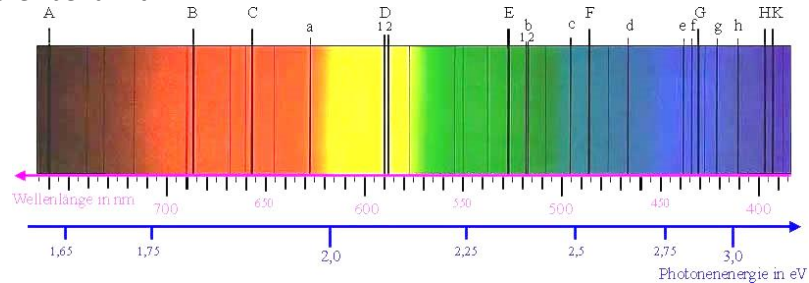
5. Beschreibe den Aufbau der Sonne im Schalenmodell und erkläre die Rolle der Zonen beim Energietransport.

8

6. Die Sonne strahlt in jeder Sekunde eine Energie von $3,85 \cdot 10^{26} \text{ J}$ ab. Die Strahlung der Sonne trifft zuerst auf Merkur, den mit einem Radius von 2440 km kleinsten Planeten im Sonnensystem. Seine mittlere Entfernung von der Sonne beträgt 58 Millionen Kilometer. Berechne die Solarkonstante auf Merkur, also jene Strahlungsleistung, die auf einen Quadratmeter der Merkur Oberfläche trifft, über dem die Sonne im Zenit steht.

4

7. Die Abbildung zeigt das Spektrum des Sonnenlichts. Die dunklen Linien sind nach ihrem Entdecker Joseph Fraunhofer benannt.



Beschreibe den Ursprung der dunklen Linien im Sonnenspektrum. Welche Schlüsse lassen sich aus den dunklen Linien ziehen?

3

8. Max sagt, bei der Gewinnung elektrischer Energie in Kohlekraftwerken und Windkraftanlagen nutzt man auch nur die Energie der Sonne. Nimm Stellung zu seiner Aussage.

4

Ausgewählte Naturkonstanten

Gravitationskonstante $\gamma = 6,674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}$

Lichtgeschwindigkeit $c = 299\,792\,458 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

Plancksches Wirkungsquantum $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

Stefan-Boltzmann-Konstante $\sigma = 5,6704 \cdot 10^{-8} \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \text{K}^4}$

NP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
BE	0 - 8	9 - 11	12 - 14	15 - 17	18 - 19	20 - 21	22 - 24	25 - 26	27 - 28	29 - 30	31 - 32	33 - 35	36 - 37	38 - 39	40 - 41	42 - 44