

CHEMIE

Radioaktivität-Prüfung

2012

Klasse 2mb

Lehrer: Steiger Rainer

Name:

Gesamtpunktzahl:

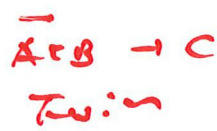
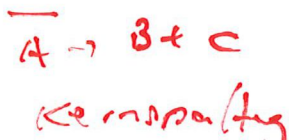
Musterlösung

Note:

-o-x 24,5

9.1. Die Aussage sollen eindeutig angekreuzt werden. 'Ja' heisst, dass die Aussage korrekt ist, 'nein' heisst, dass die Aussage falsch ist. Falsche oder fehlende Antworten geben einen Abzug von 1 Punkt. Total 8 P.

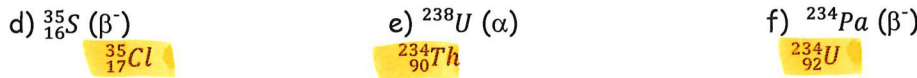
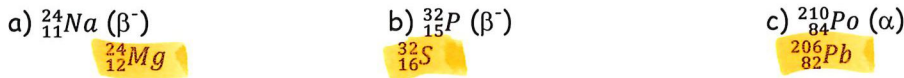
	Ja	Nein
Der Kern der Atome besteht aus ...		
... Elektronen und Neutronen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
... Protonen und Elektronen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n.
... Protonen und eventuell Neutronen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Durch Zugabe eines Elektrons zu einem Atom wird dieses zum negativen Ion	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Durch Zugabe eines Elektrons zu einem Atom wird dieses zum positiven Ion	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Die Isotope eines Elements unterscheiden sich voneinander durch ...		
... die Anzahl der Neutronen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
... die Anzahl der Protonen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
... die Anzahl der Elektronen.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Atome, die ohne Einwirkung von aussen Strahlen aussenden, nennt man ...		
... ionisiert.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
... radioaktiv.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
... Nuklide.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Im Kern eines Atoms hat es mindestens ein Elektron.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Ein Proton wird auch als 1_1p abgekürzt.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Protonen sind negativ geladen und stossen sich somit voneinander ab.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Im Kern eines Atoms sollten sich die Protonen eigentlich abstossen.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Isotope haben die gleiche Anzahl n, aber eine unterschiedliche Anzahl p.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> j <input checked="" type="checkbox"/> p
Die HWZ von ${}^{14}C$ beträgt 6000 Jahre. Das heisst, dass von der ursprünglichen Menge ...		
nach 18'000 Jahren die Hälfte noch vorhanden ist.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
nach 3'000 Jahren die Hälfte noch vorhanden ist.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
nach 10 Halbwertszeiten ca. ein Tausendstel noch vorhanden ist.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
nach 10 Halbwertszeiten ca. ein Hundertstel noch vorhanden ist.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
nach 5 Halbwertszeiten ein 1/5 noch vorhanden wäre.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Alle radioaktiven Stoffe zerfallen gleich schnell.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Alle radioaktiven Stoffe zerfallen in einer Halbwertszeit vollständig.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Beim Alphazerfall werden Elektronen freigesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Bei einer Atomspaltung wird immer Energie freigesetzt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Bei einer Kernfusion wird immer Energie freigesetzt.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Beim α -Zerfall wird ein N-Atom in ein B-Atom umgewandelt	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Beim β -Zerfall wird ein N-Atom in ein C-Atom umgewandelt	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
Bei einer Atomspaltung (von schweren Elementen, z.B. Uran) sind die Edukte schwerer als die Produkte ($A \rightarrow B+C$)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> j
Bei einer Kernfusion (von leichten Elementen, z.B. Helium) sind die Edukte Leichter als die Produkte ($A+B \rightarrow C$)	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> n
	Ja	Nein



→ Energie wird frei

↓

9.2. Welches Element wird beim radioaktiven Zerfall folgender Zerfälle gebildet? Für die volle Punktzahl muss die Atommassenzahl, Ordnungszahl sowie das Element angegeben sein, also z.B. ${}^4_2\text{He}$ (total 3 P.)



3.0

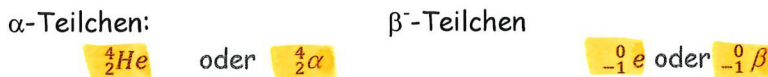
Schreibe die Ordnungszahl (y) sowie die Atommassenzahl (x) folgender Teilchen hin. (1.5 P.)



1.5

0.5/0.0

Schreibe die Ordnungszahl, die Atommassenzahl sowie das Teilchen selbst hin: (1 P.)

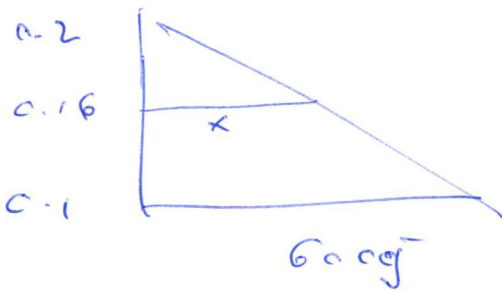
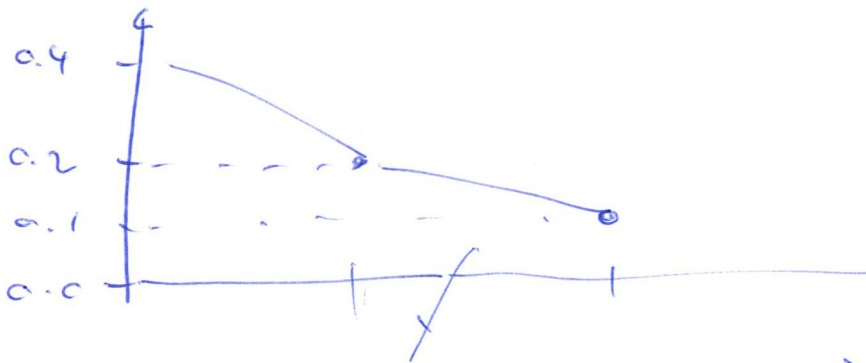


1.0

0.5/0.0

9.3. a) Ein 'Fossil' weist eine ${}^{14}\text{C}$ -Aktivität von 0.16 Bq (Bq = Anzahl Zerfälle pro Sekunde), 1 HWZ = 6000 J), eine lebende Vergleichsprobe 0.40 Bq. Wie alt ist das Fossil? Berechne das Alter mit der Annahme, dass zwischen zwei HWZ ein linearer Zerfall stattfindet. ('Berechnung mit dem Solver resp. der Formel $N=N_0 2^{-t/T}$ ergibt null Punkte'). (1.5 P.)

1.5



$$(0.2 - 0.1) = 6000 = (0.2 - 0.16) : x$$

$$\rightarrow x = 2400 \text{ J}$$

$$\frac{6000}{0.5} + \frac{2400}{0.5} = \frac{9400}{0.5}$$

0.5

0.5

0.5

$$\frac{1}{25} = \frac{1}{32}$$

4.0

b) Vor 30'000 Jahren starben zwei Meerschweinchen ,A' resp. ,B' mit einer identischen ^{14}C -Aktivität, A draussen an der Sonne, B in einer dunklen Höhle. Kürzlich fand man sie wieder, am gleichen Ort. Wie (gleich, grösser, kleiner) ist ihre heutige ^{14}C -Aktivität heute untereinander und begründe. (Vorgänge der Erdkruste etc. können alle vernachlässigt werden.) (1 P.)

gleiche Aktivität (0.5)

weil läuft sich nicht beeinflussen (0.5)

1.0

"oder korrigieren weil schlecht formuliert"

c) Nach zehn Halbwertszeiten ist messtechnisch gesehen die Grenze der Nachweismöglichkeit eines Isotopes erreicht. Wie vielen Halbwertszeiten entspricht dies resp. wie viele Jahre wären dies beim ^{14}C -Isotop mit der HWZ= 6000 Jahre. (1 P)

$$10 \text{ HWZ} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \dots \cdot \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10} = \frac{1}{1024}$$

1.0

1.0

9.4. Kläre folgende Fragen in jeweils maximal drei Sätzen! (je 1 P.)

a) Warum können Kernspaltungsreaktionen in Kernreaktoren bei beherrschbar niedrigen Temperaturen ausgeführt werden, während kontrollierte Kernfusionen nur bei extrem hohen Temperaturen ablaufen?

Kernfusion if nur hohe Temp hohe ... 9.25 P.

Abstoßung der positiv geladenen Kerne muss

überunden werden

if nur Hinweise auf Abstoßung ... 1.0 / 0.5 / 0.0

1.0

b) Erkläre wieso kaltes Wasser Neutronen besser abbremst als warmes Wasser.

Kaltes Wasser dichte, d.h. pro Volumeneinheit
viel wasser-moleküle die mit den schnellen
 Neutronen kollidieren können

1.0

→ if Elemente näher
 beisammen ... 9.25 P.

1.0

if Atome25

können

c) Wieso werden für eine Kernspaltung anstelle der Neutronen nicht Protonen verwendet?

keine würden Protonen abstoßen 1.0

1.0 \uparrow von Elektronen eingefangen ... + 0.25

d) Wie kann eine Kettenreaktion 'am Laufen gehalten werden', was muss erfüllt sein?

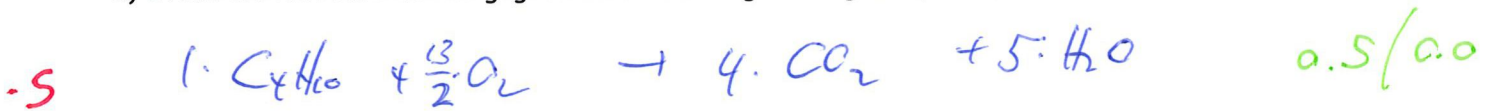
genügend hohe Zahl an frischen Neutronen
spaltbares Material 0.5
0.5

\uparrow allgemeine Bdg.
Bsp. AKW ... 1.0

9.5. Stöchiometrie

Butan-Gas (C_4H_{10} , $M=58$ g/mol) verbrennt mit O_2 zu Kohlendioxid und Wasser

a) Stelle die korrekte und ausgeglichene Reaktionsgleichung auf (0.5 P.)



b) Angenommen, dass 290 Gramm Butan-Gas verbrennt werden ...

... wieviel Gramm Kohlendioxid entsteht bei dieser Verbrennung? (1.5 P.)

3.0 ... wieviel Gramm Wasser entsteht bei dieser Verbrennung? (1.5 P.)

	SGP	M	m	n
But C_4H_{10}		58	290	$\frac{290}{58} = 5$
CO_2		44	500	20
H_2O		18	450	25

) $\cdot 4$) $\cdot 5$

b) " pro Fehler - 0.5 "