

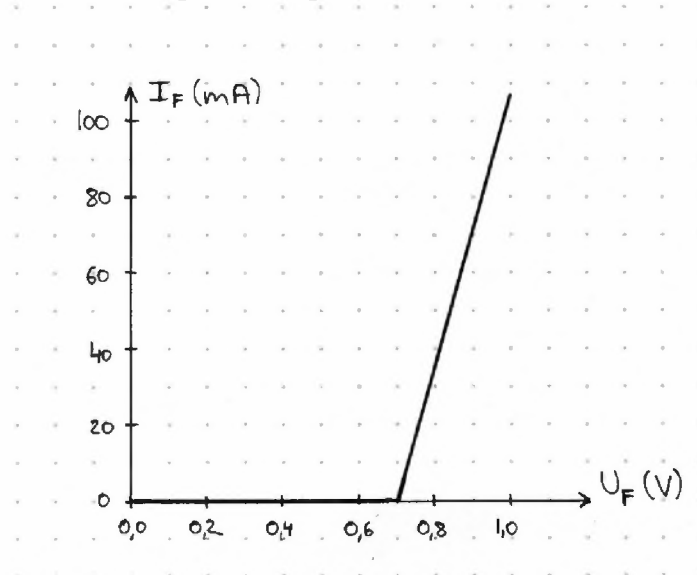
EXAMEN DE FIN D'ÉTUDES SECONDAIRES GÉNÉRALES

Sessions 2023 – QUESTIONNAIRE ÉCRIT

Date :	06.06.23	Durée :	14:15 - 16:15	Numéro candidat :	
Discipline :	Sciences naturelles et technologie	Section(s) :	GIN		

I. Halbleiter - Diode (6)

Für eine Halbleiter-Diode ist das folgende Diagramm vorhanden:



- Bestimme den differentiellen Widerstand r_F und die Schwellenspannung U_S dieser Diode! (1)
- Die Diode wird an eine reale Spannungsquelle angeschlossen (Leerlaufspannung: $U_0 = 9V$, Innenwiderstand $R_i = 2,5 \Omega$). Bestimme den Vorwiderstand R_v , damit der Strom auf 80 mA begrenzt wird! (5)

II. Mechanische Wellen (5)

Eine eindimensionale Transversalwelle beginnt zum Zeitpunkt $t=0$ im Ursprung des Koordinatensystems und breitet sich mit der Geschwindigkeit $c = 12 \text{ m/s}$ in Richtung der positiven x-Achse aus. Die Wellenlänge beträgt 70 cm und die Amplitude 9,2 cm.

- Berechne die Frequenz und die Periodendauer der Welle! (1)
- Berechne wann die Welle den Ort $x = 56 \text{ m}$ erreicht! (1)
- Berechne die Elongationen y_1 und y_2 , welche die Welle am Ort x zu den Zeitpunkten $t_1 = 4,4 \text{ s}$ und $t_2 = 5,0 \text{ s}$ hat! (3)

III. Radioaktivität (11)

- Erkläre, was man unter der Halbwertszeit versteht! (1)
- Gib die allgemeine Gleichung für den Alpha-Zerfall an! (1)
- Eigenschaften der Alpha-Strahlung:
 - Beschreibe, wie sich Alphastrahlen in einem Magnetfeld verhalten! (1)
 - Beschreibe, wie man Alphastrahlen abschirmen kann! (1)
- Plutonium-239 (Pu-239) ist ein Alphastrahler
 - Gib die Zerfallsgleichung von Pu-239 an! (1)

- b) Pu-239 mit einer Halbwertszeit von 24110 Jahren entsteht als radioaktiver Abfall in Kernkraftwerken. Bestimme die Zeit, nach Ablauf welcher 99,9 % des ursprünglich vorhandenen Pu-239 in einem Endlager zerfallen ist ! (6)

IV. Energiewandler (12)

Die Funktionsweise eines Kohlekraftwerks soll beschrieben werden.

- 1) Fertige dazu ein beschriftetes Schema des Kraftwerks an! (8)
- 2) Erkläre, warum die Turbinen aus mehreren Teilen mit Rädern unterschiedlichen Durchmessers bestehen! (2)
- 3) Erkläre, warum das Kraftwerk nicht ohne große Kühltürme funktionieren kann! (2)

V. Energie und Umwelt (8)

- 1) Gib die wichtigsten Luftschadstoffe an, die bei einer Verbrennung entstehen können! (2)
- 2) Beschreibe, wie saurer Regen entsteht und was daran schädlich ist! (6)

VI. TP Photoeffekt (8)

- 1) Beschreibe und skizziere den Versuchsaufbau zum Nachweis des Photoeffektes! (3)
- 2) Beschreibe die Beobachtungen, die man für die folgenden Fälle erhält:
 - a) Die Platte wird elektrisch positiv geladen und zuerst mit dem Licht einer Glühlampe, dann mit dem Licht einer Hg-Lampe bestrahlt. (1)
 - b) Die Platte wird elektrisch negativ geladen und zuerst mit dem Licht einer Glühlampe, dann mit dem Licht einer Hg-Lampe bestrahlt. (1)
 - c) Die Platte wird elektrisch negativ geladen und mit dem Licht einer Hg-Lampe bestrahlt, wobei sich zwischen der Hg-Lampe und der Platte eine Glasscheibe befindet. (1)
- 3) Erkläre durch Auswerten der vorherigen Beobachtungen, wodurch der Photoeffekt auftritt! (2)

VII. TP pH-Wert (10)

- 1) Beschreibe 2 unterschiedliche Messmethoden, die es erlauben den pH-Wert einer unbekannten Lösung zu messen! (3)
- 2) Der pH-Wert von Natronlauge der Konzentration 0,05 mol/l soll bestimmt werden.
 - a) Berechne die Masse an Natriumhydroxid, die zur Herstellung von 200 ml dieser Lösung notwendig ist! (3)
 - b) Berechne den theoretischen pH-Wert dieser Lösung! (3)
 - c) Was kannst du schlussfolgern, wenn eine Messung des pH-Werts der vorhandenen Lösung mit einer aus a) beschriebenen Methode jetzt den Wert $\text{pH} = 4,5$ angibt? (1)

NATURKONSTANTEN

Konstante	Symbol	Wert	SI-Einheit
Avogadro-Konstante	N_A	$6,022 \cdot 10^{23}$	mol^{-1}
Elementarladung	e	$1,602 \cdot 10^{-19}$	C
Lichtgeschwindigkeit	c	$2,998 \cdot 10^8$	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$
Planck-Konstante	h	$6,626 \cdot 10^{-34}$	$\text{J} \cdot \text{s}$
Elektrische Feldkonstante	ε_0	$8,854 \cdot 10^{-12}$	$\text{C} \cdot \text{V}^{-1} \cdot \text{m}^{-1}$
Ruhemasse des Elektrons	m_e	$9,109 \cdot 10^{-31}$	kg
Ruhemasse des Protons	m_p	$1,673 \cdot 10^{-27}$	kg
Ruhemasse des Neutrons	m_n	$1,675 \cdot 10^{-27}$	kg

Umwandlung von Einheiten außerhalb des SI-Systems

Atomare Masseneinheit	1 u	$1,6605 \cdot 10^{-27}$	kg
Elektronvolt	1 eV	$1,602 \cdot 10^{-19}$	J

PERIODENSYSTEM DER ELEMENTE

I	II																	III	IV	V	VI	VII	VIII								
1,0 H 1																								4,0 He 2							
6,9 Li 3	9,0 Be 4																	10,8 B 5	12,0 C 6	14,0 N 7	16,0 O 8	19,0 F 9	20,2 Ne 10								
23,0 Na 11	24,3 Mg 12	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIII A			IA	IIA	27,0 Al 13	28,1 Si 14	31,0 P 15	32,1 S 16	35,5 Cl 17	39,9 Ar 18														
39,1 K 19	40,1 Ca 20	45,0 Sc 21	47,9 Ti 22	50,9 V 23	52,0 Cr 24	54,9 Mn 25	55,8 Fe 26	58,9 Co 27	58,7 Ni 28	63,5 Cu 29	65,4 Zn 30	69,7 Ga 31	72,6 Ge 32	74,9 As 33	79,0 Se 34	79,9 Br 35	83,8 Kr 36														
85,5 Rb 37	87,6 Sr 38	88,9 Y 39	91,2 Zr 40	92,9 Nb 41	95,9 Mo 42	(98,6) Tc 43	101,1 Ru 44	102,9 Rh 45	106,4 Pd 46	107,9 Ag 47	112,4 Cd 48	114,8 In 49	118,7 Sn 50	121,8 Sb 51	127,6 Te 52	126,9 I 53	131,3 Xe 54														
132,9 Cs 55	137,3 Ba 56	138,9 La 57	178,5 Hf 72	180,9 Ta 73	183,9 W 74	186,2 Re 75	190,2 Os 76	192,2 Ir 77	195,1 Pt 78	197,0 Au 79	200,6 Hg 80	204,4 Tl 81	207,2 Pb 82	209,0 Bi 83	(209) Po 84	(210) At 85	(222) Rn 86														
(223) Fr 87	226,0 Ra 88	227,0 Ac 89	(261) Rf 104	(262) Ha 105	(263) Sg 106																										
																		140,1 Ce 58	140,9 Pr 59	144,2 Nd 60	(145) Pm 61	150,4 Sm 62	152,0 Eu 63	157,3 Gd 64	158,9 Tb 65	162,5 Dy 66	164,9 Ho 67	167,3 Er 68	168,9 Tm 69	173,0 Yb 70	175,0 Lu 71
																		232,0 Th 90	231,0 Pa 91	238,0 U 92	237,0 Np 93	(244) Pu 94	(243) Am 95	(247) Cm 96	(247) Bk 97	(251) Cf 98	(254) Es 99	(257) Fm 100	(258) Md 101	(259) No 102	(260) Lr 103