Ministry of Higher Education
&Scientific Research
Al-Muthanna University
College of Science
Physics Department

45

The Final Examination for the
Second Semester 2017-2018

Class / fourth
Subject / Solid state II
Time / 3 hour
Date: - / /2018
11. 06. 2018

Q1 / (a) : Prove that the specific heat capacity according to Einstein theory is given by $C_v = 3R\left(\frac{\theta_E}{T}\right)^2 \frac{e^{\theta_E/T}}{(e^{\theta_E/T}-1)^2}$. **(6 Mark)**

(b) Discuss it at (1) $T > 0$, (2) $T < 0$. **(4 Mark)**

Q2 / (a) Calculate the chemical potential at T=3000K for Al metal , whose density is $7.7\times10^3 Kg/m^3$ and the atomic weight is $27 Kg/Kmol$. **(6 Mark)**

(b) Explain why the classical theory (Drude theory) for free electron gas is failed. **(4 Mark)**

Q3 / (a) Calculate the probability that a state in the conduction band is occupied by an electron and calculate the thermal equilibrium electron concentration in silicon at T= 400 K. Assume the Fermi energy is 0.25eV below the conduction band. The value of N_C for silicon at T = 300 K is $N_C = 2.8\times10^{19} cm^{-3}$. **(5 Mark)**

(b) What are the difference between Metals, Insulators and Semiconductors. **(5 Mark)**

"Go to the next page please"

Name the Lecture
Salah.A.Hassan

Dr. Hassan M. Jaber AL-Ta'ii
Head of Department

فيزياء , م٤ , ف٢

Ministry of Higher Education
&Scientific Research
Al-Muthanna University
College of Science
Physics Department

45

The Final Examination for the
Second Semester 2017-2018

Class / fourth
Subject / Solid state II
Time / 3 hour
Date: - / /2018
11. 06. 2018

Q4 / (a) Suppose we have a system consisted of N particles can be found in two state E_1 and E_2, where $E_2 - E_1 = K_B \nabla T$ and $\nabla T = T_2 - T_1$. Calculate the specific heat capacity (C_V) for one particle. Show that at $T \gg \nabla T$, then $C_V = K_B (\frac{\nabla T}{2T})^2$. **(6 Mark)**

(b) What happens if intrinsic semiconductor temperature is increased and also an external electric field is applied. **(4 Mark)**

Q5: (a) find the probability (Occupation probability) for electron at state energy above and below Fermi energy by 0.01eV at T= 300K, how this probability change if the temperature is 1000K. **(5 Mark)**

(b) Prove that the total energy at T= 0^0 K for electron at Fermi surface is given by the following formula: $U_0 = [\ \frac{3}{5} E_F(0)]\ N$. **(5 Mark)**

Q3 / (a) Explain briefly the band theory **(5 Mark)**

(b) define the following:

(1) The phonon (2) Fermi gas (3) Bloch's theorem (4) Bloch's electron
(5) forbidden energy gab. **(5 Mark)**

Not

$k_B = 1.3806 \times 10^{-23} J/K$, $1eV = 1.6022 \times 10^{-19} J.$

$N_A = 6.02 \times 10^{26}$ *electron / Kmol* , $\hbar = 1.0546 \times 10^{-34} J.\text{sec}$

Name the Lecture
Salah.A.Hassan

Dr.Hassan M. Jaber AL-Ta'ii
Head of Department

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى
كلية العلوم
قسم الفيزياء

44

اسئلة الامتحانات النهائية الكورس الثاني
للعام الدراسي 2017-2018

المرحلة:الرابعة
المادة: بلازما
الزمن: 3 ساعات
التاريخ: / / 2018

03 06 2018

س1/ ضع كلمة صح او خطأ امام العبارات التالية مع ملاحظة ان الخطأ يحذف الصواب. (15 درجة)

1. تسمى الطاقة اللازمة لتحويل ذرة واحدة الى ايون بطاقة التاين, وهي مساوية لطاقة ارتباط الكترون في المدار الاخير في الذرة.
2. يقصد بالمجالات المغناطيسية غير المتجانسة بانها مجالات تتغير بتغير الموقع والزمن.
3. من الممكن استخدام معادلة بولتزمان لتفسير الكثير من خواص البلازما حتى عند اهمال حد التصادمات.
4. اكثر الوسائل شيوعا في قياسات البلازما هي دراسة الاطياف الكهرومغاطيسية الصادرة عنها.
5. لا نستطيع تعجيل الايونات الى اي سرعة عالية مطلوبة حتى لو استخدمنا المجالات الكهروستاتيكية او الكهرومغناطيسية.

س2/ ما هي المعادلات المغناتوهيدروديناميكية ؟ عددها مع ذكر الصيغ. (15 درجة)

س3/ اعطي فكرة مختصرة عن بعض التطبيقات العملية لفيزياء البلازما. (15 درجة)

س4/ أملاء الفراغات التالية بما يناسبها: (15 درجة)

1. يعطى تردد البلازما بالعلاقة التالية ..... .
2. دراسة حركة الجسيم المشحون تحت تاثير المجالات يتطلب في الكثير من الاحيان الاخذ بنظر الاعتبار تأثير ..... .
3. اختيار الهيدروجين كوقود وباستخدام مفاعل نووي ينقل الحرارة الى الهيدروجين مباشرة يمكن ان يجعل السرعة تصل الى ..... .
4. طول ديباي او مسافة الحجب يعطى بالعلاقة التالية ..... .
5. النوع الثالث في محركات الدفع تتضمن عملية تعجيل البلازما باستخدام .....

مع تمنياتي لكم بالنجاح

Ministry of Higher Edu
Al Muth
Colle
Quality Assurance
٢٠١٨ / ٨ / ١

مدرس المادة

جامعة المثنى
كلية العلوم
اللجنة الامتحانية المركزية

د. حسن مكطوف جبير الطائي
رئيس قسم الفيزياء

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة المثنى
كلية العلوم
قسم الفيزياء

المرحلة : الرابعة
المادة : طاقات متجددة II
الوقت : 3 ساعات
التاريخ : / / 2018

44

05. 06. 2018

أسئلة الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني للعام 2017\ 2018

ملاحظة: لكل سؤال 12 درجة

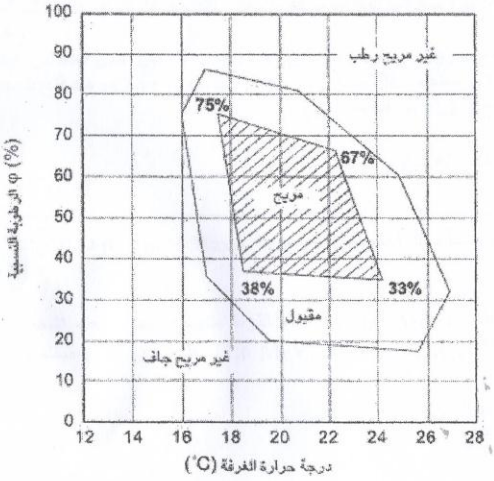
س1: اذكر ثلاثة من المواد التي تكون في حالة سائلة أو غازية في درجة حرارة مقبولة وتستعمل في التبريد التبخيري. واشرح بالتفصيل طريقة التبريد بأحدها . مع الرسم

س2: أكتب كل ما تعرف عن الموضع الجغرافي والجيولوجي الطبقات الأرضية الساخنة التي تستمد منها الطاقة وعن درجات حرارتها وكيفية انتقالها إلى سطح الأرض ومجالات الاستفادة منها وتحويلها إلى طاقة كهربائية. مع الرسوم.

س3: هناك تصاميم عديدة وأنظمة مختلفة لإنتاج الطاقة الكهربائية من حركة الأمواج البحرية . أرسم مخططاً لأحد تلك الأنظمة وأشرح طريقة عملها.

س4: ما هي الاعتبارات العامة داخل المبنى وخارجه التي يجب أن تؤخذ بالحسبان عند تصميم المبنى حرارياً. وما الأهداف المتوخاة من وراء التصميم الحراري.

س5:أ- اقرأ المخطط التالي قراءة وافية واكتب قراءتك بالتفصيل.



ب-عرف الارتياح الحراري وما هي العوامل المرتبطة بالإنسان والمرتبطة بالظروف البيئية التي يقيم مستوى الارتياح الحراري بالاعتماد عليها

جامعة المثنى
كلية العلوم
اللجنة الامتحانية المركزية

مع تمنياتنا لكم بالنجاح

أستاذ المادة
د علي محمدرشيد

رئيس اللجنة
د. حسن مكطوف جبر الطائي

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جـامـعـة المـثـنـى
كليـــة العلـــوم
قســـم: الفيزياء

44

المرحلة: الرابعة
المـادة: الفيزياء النووية
الوقـت: ثلاث ساعات
التاريخ : / /2018

22. 05. 2018 ((أسئلة الامتحان النهائي للفصل الدراسي الثاني للسنة الدراسية 2017 -2018))

س1/ أكمل العبارات الآتية بما يناسبها موضحاً جوابك بالتفصيل:(اجب عن سبع نقاط فقط) (21 درجة)

1- إن الطاقة اللازمة لشطر نواة ($_{10}Ne^{20}_{10}$)الى جسيمتي (ألفا) ($_2He^4$) ونواة الكاربون ($_6C^{12}$) تساوي إلى ـــــ.

2- إذا كان لديك التفاعل النووي التالي: $[_5B^{10}\ (_0n^1, {}_2He^4)_3Li^7]$, فان طاقة الجسيمة الناتجة تساوي إلى ـــــ, إذا كانت طاقة التفاعل تساوي (2.8 MeV).

3- يقصد بمقياس الجرع الشخصية بالوميض الحراري (TLD) على انه ـــــ وآلية عمله ـــــ , وان أهم مزاياه ـــــ, أما أهم عيوبه ـــــ .

4- إن طاقة الارتداد لنواة ($_{28}Ni^{60}$) تساوي إلى ـــــ عندما تبعث فوتون بطاقة (1.33 MeV).

5- يعرف المقطع العرضي الميكروسكوبي للتفاعل النووي (σ) بأنه ـــــ ويعطى بالعلاقة ـــــ ويقاس بوحدات ـــــ .

6- إذا كانت طاقة التفاعل النووي (Q-value) كمية سالبة فإن هذا يعني ـــــ وتحسب طاقة الجسيمة الساقطة من العلاقة ـــــ .

7- قطعة خشبية أثرية نشاطها الإشعاعي يساوي (30 dis/min) وأنها تحتوي على (2 gm) من عنصر الكاربون المشع (C^{14}) الذي عمر النصف له يساوي (5730 yr). وجد أن الفعالية الإشعاعية النوعية لها تساوي ـــــ بعد مرور (3500 yr).

8- يعتمد تأثير التلوث الإشعاعي على عدة عوامل أهمها ـــــ .

س2/ أ- وضّح ماذا تعني الفعالية العظمى للنظائر المشعة؟ ثم برهن على أن زمن حصول أعلى فعالية إشعاعية يساوي إلى: (5 درجة)

$$t_{max} = \tau_2 \left(\frac{t_{1\left(\frac{1}{2}\right)}}{t_{1\left(\frac{1}{2}\right)} - t_{2\left(\frac{1}{2}\right)}} \right) \ln \left(\frac{t_{1\left(\frac{1}{2}\right)}}{t_{2\left(\frac{1}{2}\right)}} \right)$$

ب- عينة من احد العناصر المشعة بدأت نشاطها الإشعاعي بـ (10 mCi) ثم بعد فترة (4 hr) أصبح نشاطها الإشعاعي يساوي إلى (8 mCi):

1- احسب عمر النصف ($t_{1/2}$) لهذه العينة.

2- ما هو عدد الانوية لهذه العينة لحظة بداية النشاط الإشعاعي؟

3- إذا كان لديك (80 gm) من هذه العينة, ما هي الكمية المتبقية منها بعد مرور (49.68 hr) عليها؟ (9 درجة)

س3/ أ- اشرح ماذا يعني التأثير البايولوجي الناتج عن الأشعة المؤينة؟ ثم وضح المراحل المختلفة والمعقدة الناتجة عن تفاعل هذه الأشعة مع الخلية الحية. (5 درجة)

ب- صندوق مغلق يحتوي على سبيكة معدنية مؤلفة من جزئيين متساويين في الوزن لمعدنين (A) و(B). فإذا كان هذين المعدنين عبارة عن عنصرين مشعين, عمر النصف للعنصر (A) يساوي (12 yr) وللعنصر (B) يساوي (18 yr). بعد مرور(2 yr) وعند فتح الصندوق وجد انه يحتوي على (0.53 Kgm) من العنصر (A) و(2.2 Kgm) من العنصر (B).

1- ما هو عمر السبيكة المعدنية؟

2- ما هي الفعالية الإشعاعية النوعية (SA) للعنصر (B) اذا اعتبر انه يساوي العنصر ($_5B^{10}$)؟

3- ما هو الوزن الأصلي للعنصر (A). (9 درجة)

س4/ أ- اشرح مع المقارنة ماذا يعني الانشطار والاندماج النووي, وموضحاً ما المقصود بالكتلة الحرجة (Critical Mass) في تفاعلات الانشطار. (3 درجة)

ب- ينحل العنصر ($_{40}X^{90}$) بعمر نصف قدره (20 mins) وفقا لما يلي:

1- بعث مجموعتين من الأشعة: الأولى بنسبة (18%) وبطاقة (1.5 MeV) مع بقاء النواة متهيجة, حيث تبعث أشعة گاما بطاقة (0.72 MeV) ومتحولا إلى الحالة المستقرة للعنصر ($_{41}B^{90}$), والثانية بطاقة (1.6 MeV) وبنسبة (72%) مباشرة إلى الحالة المستقرة للعنصر ($_{41}B^{90}$).

2- بعث أشعة أخرى بنسبة (8%) وبطاقة (o.82 MeV) ومتحولا إلى العنصر ($_{39}C^{90}$).

3- عن طريق الـ (EC) بنسبة (2%) ومتحولا إلى العنصر ($_{39}C^{90}$).

أ- ما هو نوع الأشعة المنبعثة في (1) و(2) أعلاه؟

ب- ما هي طاقة الانحلال في (2) أعلاه؟

جـ- ارسم مخطط التحلل لهذا النوع من الانحلال موضحاً عليه المعلومات المذكورة كافة, ثم اكتب معادلة التحلل لكل حالة إذا علمت إن الكتل الفعلية تساوي: (X^{90}=89.9835 amu, B^{90}=89.9822 amu, C^{90}=89.9820 amu). (8 درجة)

مع أمنياتي بالنجاح

$1amu = 931MeV, \quad m_n = 1.00866amu = 939.6MeV/c^2, m_p = 1.00727amu = 938.3MeV/c^2$

$h = 6.626 \times 10^{-34} j.s, N_A = 6.02 \times 10^{23} mol^{-1}, m_e = 0.000548\ amu, 1MeV = 10^6 eV, 1eV = 1.6 \times 10^{-19} J$

أستاذ المادة
أ.د. عبدالأمير كاظم فرهود الخفاجي

جامعة المثنى
كلية العلوم
اللجنة الامتحانية المركزية

رئيس القسم
م.د. حسن مكطوف الطائي

Ministry of Higher Education
&Scientific Research
Al-Muthanna University
College of Science
Physics Department

45

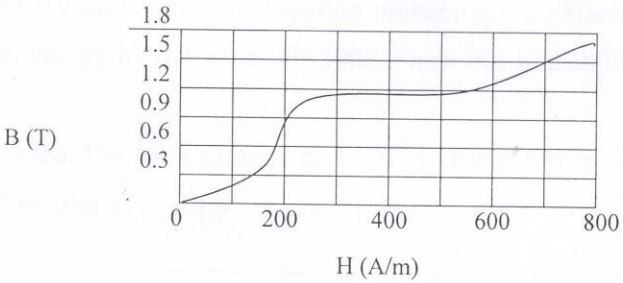
The Final Examination for the
Second Semester 2017-2018

Class / Fourth
Subject/Electromagneti
Time / 3 hour
Date: - / /2018

Q1 / Find the magnetic field (**H**) at point on the axis far distance (h) from the plane of circular current loop of radius (a). **(10 Mark)**

Q2 / Find maximum torque on an orbiting charged particle of charge (1.6×10^{-19} C), the circular path has radius (0.5×10^{-10} m), the angular velocity is (4×10^{16} rad/sec) and ($B = 0.4 \times 10^{-3}$ Tesla). **(10 Mark)**

Q3 / A magnetic circuit has circular steel core of length 300 mm and the radius of its cross section is 18.13 mm, the coil around the core has 100-turn. If the current of the coil is 0.6 Ampere, use B-H curve to find the flux in the core. **(10 Mark)**



Q4 / Region1 for which ($\mu_{r1} = 15$) is defined by $z < 0$ and region2, $z > 0$ has ($\mu_{r2} = 1$), if $B_1 = 1.2a_x + 0.8a_y + 0.4a_z\ Tesla$, show that $B_2 = 0.41$ Tesla **(10Mark)**

Q5 / 5GHz uniform plane wave is propagating in a material which is characterized by: $\varepsilon_r = 2.53$, $\mu_r = 1$, $\sigma = 0$, if electric field is given by: $\vec{E} = 10\cos(\omega t - \beta z)a_x$, determine: : ω , λ, β, wave velocity, and write the equation of magnetic field. **(10 Mark)**

Q6 / If $\vec{H} = 2\cos(\omega t - 3y)a_z\ \ A/m$ and the medium is characterized by: $\sigma = 0$, $\mu = 2\mu_0$, $\varepsilon = 5\varepsilon_0$, find: ω and write equation of electric field. **(10 Mark)**

Prof. Amer B. Shaalan

جامعة المثنى
كلية العلوم
اللجنة الامتحانية المركزية

Dr.Hassan M. Jaber AL-Ta'ii
Head of Department