



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر 475 فيز
الفصل الدراسي الثاني (1431)

أجيب عن خمسة أسئلة فقط مما يلي

السؤال الأول اختاري الاجابة الصحيحة (10 درجات)

1. يتم إنتاج الكحول الايثيلي عن طريق عملية
(أ) التخمر (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي
2. أثناء تحليل الماء كهربيا يتجه الاوكسجين الى
(أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز
3. عدد دورات توليد طاقه المد في اليوم الواحد
(أ) 4 (ب) 8 (ج) 2
4. محور دوران المراوح ذات المحور الافقى
(أ) عمودى على اتجاه الرياح (ب) موازى لاتجاه الرياح (ج) مائل على اتجاه الرياح
5. كفاءة خلايا السيليكون الأمورفي من كفاءة خلايا السيليكون أحادي التبلور
(أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير
6. كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
(أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر
7. درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض درجة الغليان
(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي
8. يبلغ تركيز المركبات الشمسية أعلى قيمة عندما تسقط أشعة الشمس
(أ) موازية للمحور البصري (ب) عموديه على المحور البصري (ج) مائله على المحور البصري
9. تحصل نسبة أعلى تركيز فى المجمعات المركزة عندما تكون
(أ) مساحة النافذة تساوي مساحة المستقبل
(ب) مساحة النافذة أقل من مساحة المستقبل
(ج) مساحة النافذة أكبر من مساحة المستقبل
10. تتكون خلايا حاجز شونكي من
(أ) وصلة ثنائيه من شبه موصل من نفس النوع
(ب) وصلة ثنائيه من شبه موصل من نوعين مختلفين
(ج) وصلة من شبه موصل ومعدن

السؤال الثاني : اشرح باختصار مع التوضيح بالرسم فقط مع كتابة البيانات (10 درجات)

- (1) توليد الطاقة الكهربيه من المد
- (2) تركيب المجمع الشمسي المسطح
- (3) طريقة استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- (4) توزيع الطيف الشمسي خارج وداخل الغلاف الجوي
- (5) تركيز الضوء بواسطة عدسة فرنل
- (6) طريقة اسخراج طاقة الحرارة الارضيه
- (7) تركيب جهاز البيرانومتر
- (8) أنواع المراوح الهوائية
- (9) التخزين المغناطيسي للطاقة الشمسية
- (10) مخطط الاتزان الحراري في المجمع الشمسي المسطح

السؤال الثالث: ضعي علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة (10 درجات)

- (1) يعتمد التأثير الكهروضوئي الداخلي على انبعاث الالكترونات من سطح المادة عند سقوط الضوء
- (2) يتم تخزين غاز الهيدروجين في اسطوانات من الفولاذ الغير مسامي
- (3) يفضل استخدام العدسات على المرايا لتركيز ضوء الشمس
- (4) يتناسب جهد الدانر المفتوحة تناسباً عكسياً مع درجة حرارة الخلية الشمسية
- (5) لاستغلال طاقة الرياح يجب ألا تقل سرعتها عن 4 ميل/ساعة
- (6) تتغير شفافية العدسات البلاستيكية المعرضة للشمس نتيجة تعرضها للأشعة فوق البنفسجية
- (7) قيمة معامل التركيز تساوي 2 إذا كانت مساحة النافذة تساوي نصف مساحة المستقبل
- (8) تتميز عدسة فرنل بخفة الوزن والقدرة على تجميع أنواع الاشعاع الشمسي المختلفة
- (9) تساعد الأشعة فوق البنفسجية طويلة المدى في تكوين طبقة الأوزون
- (10) يستخدم جهاز البيرانومتر لقياس ضوء الشمس المباشر فقط

السؤال الرابع اشرح باختصار (10 درجات)

- (1) الوصله الثانيه غير المتجانسه
- (2) الكتل الهوائيه
- (3) نسبة التركيز في المجمعات الشمسيه المركزه
- (4) انواع الاشعه فوق البنفسجيه
- (5) كيف يتكون غاز الاوزون
- (6) الثابت الشمسي
- (7) التخزين الميكانيكي للطاقة الشمسيه
- (8) البركة الشمسيه
- (9) زاوية ميل الشمس
- (10) مزايا وعيوب استخدام العدسات كوسيلة لتركيز أشعة الشمس

السؤال الخامس (10 درجات)

- (1) احسبي انواع الطاقة المكتسبه والمفقوده من سطح المجمع الشمسي المسطح ووضحي رياضيا شرط الاتزان الحراري
- (2) اشرح كيف يتم استنزاف الأوزون في الغلاف الجوي
- (3) احسبي الكتل الهوائيه عندما تكون زاويه السم 60 درجة
- (4) حدافه قطرها 10 م وتدور بسرعة 50 لفة في الثانية وكتلتها 100 طن احسبي الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية

السؤال السادس (10 درجات)

- (1) اشرح مع التوضيح بالرسم طريقة انتاج غاز الهيدروجين وماهى مميزات استخدامه كمصدر للطاقة
- (2) وضح بالتفصيل العوامل المؤثره على كفاءة الخلايا الشمسيه
- (3) احسبي زاوية ميل الشمس لموقع عند خط عرض 35 شمال وذلك في الساعه الخامسه من الظهر الشمسي في يوم 19 فبراير
- (4) احسبي مساحة المصفوفات اللازمه لانتاج طاقة كهربيه قدرها 10ميغا وات علما بأن الطاقة الشمسيه الساقطه على المتر المربع 1000 وات وكفاءة الخلايا الشمسيه 10%



الاختبار النهائي لمادة الطاقة الشمسية ٤٧٥ فيز
الفصل الدراسي الأول ١٤٣٠/١٤٣١ هـ
الزمن: ٣ ساعات

أجيب عن خمسة اسئلة فقط مما يأتي

السؤال الأول اختاري الاجابة الصحيحة مما يلي:

- (١) يتم انتاج غاز الميثان من البقايا الحيوانية عن طريق.....
(أ) الاستخلاص (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي
- (٢) أثناء تحليل الماء كهربياً يتجه الهيدروجين إلى.....
(أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز
- (٣) عدد دورات توليد الطاقة الكهربائية بين مدين متتالين.....
(أ) ٤ (ب) ٨ (ج) ٢
- (٤) محور دوران المراوح ذات المحور الأفقي.....
(أ) عمودي على اتجاه الرياح (ب) موازي لاتجاه الرياح (ج) مائل على اتجاه الرياح
- (٥) كفاءة خلايا السيلكون اللامتبلور.....من كفاءة خلايا السيلكون أحادي التبلور
(أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير
- (٦) كفاءه تحويل الخلايا الشمسية بزيادة شدة الضوء
(أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر
- (٧) درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض.....درجة الغليان
(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي
- (٨) يبلغ تركيز المركبات الشمسية أعلى قيمه عندما تستقط أشعه الشمس.....
(أ) موازيه للخط البؤري (ب) عموديه على الخط البؤري (ج) مائله على الخط البؤري للمركز

السؤال الثاني وضحي بالرسم (فقط) كامل البيانات

- (١) استخدام الماء في تخزين الطاقة الكهربائية
- (٢) تركيب الخلية الشمسية
- (٣) خليه تحليل الماء كهربيا لإنتاج غاز الهيدروجين
- (٤) طرق تصميم قنوات حمل السائل في المجمع الشمسي المسطح
- (٥) استخدام خلايا الوقود في توليد الكهرباء
- (٦) توليد الكهرباء باستخدام المروحة الهوائية
- (٧) توصيل الخلايا الشمسية لزيادة جهد الخرج
- (٨) تركيب جهاز البيروهلوميتر

السؤال الثالث وضحي علامة (✓) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة

- (١) يعتمد تخزين الطاقة الشمسية بطريقة الحرارة المحسوسة على الانتشار الحراري
- (٢) يعتبر النفط من أهم مصادر إنتاج غاز الهيدروجين
- (٣) تعتمد مركبات برج الطاقة على عكس أشعة الشمس غير المباشرة على نقطه معينه
- (٤) يتناسب جهد الدائرة المفتوحة للخلية الشمسية تناسباً عكسياً مع طاقه الفجوة
- (٥) لاستغلال طاقه الرياح يجب ألا تقل سرعتها عن ٤ ميل/ ساعة
- (٦) تتغير شفافية البلاستيك المعرض للشمس لفترات طويلة نتيجة تعرضه للأشعة المرئية
- (٧) قيمه الكتلة الهوائية تساوي ٢ عندما تكون زاوية ارتفاع الشمس عن الأفق 60°
- (٨) تعمل عدسه فرنل على تركيز ضوء الشمس المباشر و المبعثر

السؤال الرابع عرفني ما يلي مع التوضيح بالرسم والمعادلات (إن وجد):

- (١) كفاءة الخلية الشمسية
- (٢) الثابت الشمسي
- (٣) زاوية ارتفاع الشمس
- (٤) زاوية السميت
- (٥) زاوية ميل الشمس
- (٦) زاوية الوقت
- (٧) زاوية خط العرض
- (٨) الاتزان الحراري للمجمع الشمسي المسطح

السؤال الخامس

- أ- تكلمي عن حقول انتاج الحراره الأرضيه وما هي الصعوبات التي تعترض تنفيذ هذه الطريقه؟
- ب- ما هو مصدر الرياح؟ وماهى الشروط اللازم توافرها لاستغلالها كمصدر للطاقة المتجدده؟
- ج- اشرح باختصار المواصفات اللازمه لغطاء و عزل المجمع الحراري
- د- اوجدى معامل الفقد الحرارى لمجمع شمسي درجه حرارته 383° درجه مطلقه ودرجه حراره المكان 283° درجه مطلقه ومعدل الاشعاع الشمسي على مستوى المجمع 600 وات على المتر المربع علما بأن امتصاصيه المجمع 0.9 والانبعاثيه 0.3 وثابت ستيفان 5.67×10^{-8} وات/متر^٢كلفن^٤

المسؤال السادس

- أ- اذكرى الأسس الفيزيائية لأنواع لمركزات الشمسية مع ذكر مثال لكل نوع
- ب- اشرحى المنحنى المميز للخلية ووضحى كيف يمكن استخدامه لحساب الكفاءة
- ج- احسبى القدرة الكهربائية بين مدين متتاليين حيث ان طاقه الوضع للماء المخزن يمكن تحويلها الى كهرباء بكفاءه ٧٥% علما بان مساحه الخزان ١٠ كم^٢ والفرق فى ارتفاع الماء بين المد والجزر هو ٥ متر وكثافته الماء ١٠٠٠ كجم/م^٣
- د- اشرحى مع التوضيح بالرسم طريقه استخلاص غاز الميثان من المخلفات

المسؤال السابع

- أ- احسبى انواع الطاقه المكتسبه والمفقوده من سطح المجمع الشمسي المسطح ووضحى رياضيا شرط الاتزان الحراري
- ب- حدا فة قطرها 40 م تدور بسرعة ٥٠ لفة في الثانية وكتلتها ١٠٠ طن احسبى الطاقه التى يمكن أن تحتفظ بها على شكل طاقه حركيه دورانيه
- ج- ماهي العوامل المؤثرة فى خفض كميه الأشعة المنعكسة من المرايا المركزه؟
- د- احسبى مساحه المصفوفات اللازمه لانتاج طاقه كهربيه قدرها 3 ميغا وات علما بان الطاقه الشمسيه الساقطه ١٠٠٠ وات على المتر المربع وكفاءه الخلايا الشمسيه ١٥%

انتهت الأسئلة

مع أطيب تمنياتى بالتوفيق
د/ سمح البشير



الاختبار النهائي لماده الطاقة الشمسيه
الفصل الدراسي الأول ١٤٢٩/١٤٣٠ هـ
الزمن: ٣ ساعات

أجيبى عن خمسة اسئله فقط مما يأتى (١٢ درجة لكل سؤال)

السؤال الأول

- أ- اشرحى كيف يتم استنزاف الاوزون فى الغلاف الجوى
- ب- عرفى: الثابت الشمسي- زاويه ارتفاع الشمس - زاويه سمت
- ج- اشرحى انواع الطرق المستخدمه لتخزين الطاقة الشمسيه
- د- حدا فقه قطرها ٢٥ م تدور بسرعه ٥٠ لفه فى الثانيه وكتلتها ١٠٠ طن احسبى الطاقة التى يمكن أن تحتفظ بها على شكل طاقة حركيه دورانيه

السؤال الثانى

- أ- احسبى الثابت الشمسي لمدينه الرياض عندما تكون زاويه ارتفاع الشمس ٦٠ درجة علما بان الضغط الجوى لمدينه الرياض يساوى ٧٠ ضغط جوى عادى
- ب- تكلمى عن تصنيف المراوح الهوائية
- ج- اشرحى تركيب وفكره عمل الخليه الشمسيه
- د- اشرحى تركيب نوع من انواع المركزات المباشره واذكرى التطبيقات العمليه لها

السؤال الثالث

- أ- اشرحى العوامل التى تتوقف عليها كميه الحراره الناتجه من المجمع الشمسي المركز
- ب- تكلمى عن العوامل الوسيطه التى تتوقف عليها كفاءه الخليه الشمسيه
- ج- اذكرى صعوبات استخدام العدسات لتركيز اشعه الشمس
- د- احسبى مساحه المصفوفات اللازمه لانتاج طاقه كهربيه قدرها ١ ميغا وات علما بان الطاقه الشمسيه الساقطه ١٠٠٠ وات على المتر المربع وكفاءه الخلايا الشمسيه ١٥%

السؤال الرابع

- أ- احسبى زاويتى ارتفاع الشمس لموقع عند خط عرض ٣٧ شمال وذلك فى الساعه الثالثه من الظهر الشمسي فى يوم الواحد والعشرين من شهر يوليو
- ب- ماهى مميزات استخدام غاز الهيدروجين كمصدر للطاقه
- ج- وضحى باختصار طرق تحويل الكتل الحيويه الى وقود صالح للاستخدام
- د- اشرحى باختصار كيف يتم تحضير غاز الهيدروجين وماهى استخداماته؟

السؤال الخامس

- أ- تكلمى عن حقول انتاج الحراره الأرضيه وما هي الصعوبات التى تعترض تنفيذ هذه الطريقه
- ب- ما هو مصدر طاقه الرياح وماهى الشروط اللازم توافرها لاستغلالها وكيف يتم تخزينها
- ج- اشرح كيف يتم الاستفادة من ظاهره المد والجزر كمصدر متجدد للطاقه
- د- اوجدى معامل الفقد الحرارى لمجمع شمسي درجه حرارته ٣٨٥ درجه مطلقه ودرجه حراره المكان ٢٨٣ درجه مطلقه ومعدل الاشعاع الشمسي على مستوى المجمع ٦٠٠ وات على المتر المربع علما بأن امتصاصيه المجمع ٠,٩ والانعاشيه ٠,٣ وثابت ستيفان ٥,٧٦ $\times 10^{-8}$ وات/متر^٢كلفن^٤

السؤال السادس

- أ- وضح طرق توجيه المركزات الشمسيه
- ب- تكلمى عن توزيع الاشعه فوق البنفسجيه فى الطيف الشمسي وماهى تأثيراتها الضاره والنافعه
- ج- عرفي: زاويه ميل الشمس - زاويه الوقت - زاويه خط العرض
- د- احسبى القدره الكهربائيه بين مدين متتاليتين حيث ان طاقه الوضع للماء المخزن يمكن تحويلها الى كهرباء بكفاءه ٧٥% علما بان مساحه الخزان ١٠ كم^٢ والفرق فى ارتفاع الماء بين المد والجزر هو ٥ متر وكثافه الماء ١٠٠٠ كجم/م^٣

السؤال السابع

- أ- تكلمى عن دور الطاقه الجديده والمتجدده فى تلويث البيئه
- ب- احسبى انواع الطاقه المكتسبه والمفقوده من سطح المجمع الشمسي المسطح ووضحي رياضيا شرط الاتزان الحراري
- ج- اشرحى الاساس الفيزيائى لعمل البرك الشمسيه
- د- ماهي العوامل المؤثره فى خفض كميه الاشعه المنعكسه من المرايا المركزه

انتهت الأسئلة

مع أطيب تمنياتى
د/ سماح البشير

الاختبار النهائي لمقرر 475 فيز
الفصل الدراسي الأول (1432)

أجيبى عن خمسة أسئلة فقط مما يلي

السؤال الأول اختارى الاجابه الصحيحه مما يلي (10 درجات):

- (1) يمكن ايجاد كفاءة خلايا الوقود من المعادلة
(أ) $\gamma = \Delta G / \Delta H$ (ب) $\gamma = \Delta G \cdot \Delta H$ (ج) $\gamma = \Delta H / \Delta G$ (د) $\gamma = \Delta G / mc$
- (2) إذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 1150nm فان طاقة الفوتون تساوي
(أ) $1.7 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ب) $1.7 \times 10^{19} \text{ J}$ (ج) $1.7 \times 10^{10} \text{ J}$ (د) $1.7 \times 10^{-28} \text{ J}$
- (3) الشرط اللازم لحدوث ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي
(أ) $h\nu > \phi$ (ب) $\phi > h\nu$ (ج) $h\nu \geq \phi$ (د) $h\nu = \phi$
- (4) إذا كانت قيمة الكتله الهوانيه فى المدينه المنوره تساوي 1.304 فان قيمة زاوية السمته تساوي
(أ) 45° (ب) 39.9° (ج) 23.45° (د) لا توجد اجابه صحيحه
- (5) الفتره الزمنيه بين مدين متتاليين
(أ) 12 h (ب) 24 h (ج) 6 h (د) 48 h
- (6) يتم انتاج الفحم من اخشاب الاشجار عن طريق
(أ) الاستخلاص (ب) الكربنه (ج) التخمر (د) الهضم اللاهوائي
- (7) تعتبر اشباه الموصلات 0000000000 عند صفر كلفن
(أ) عازلة (ب) موصله (ج) شبه موصله (د) فائقة التوصيل
- (8) زاوية الميل في اليوم الواحد والعشرين من ديسمبر تكون
(أ) -23.45° (ب) 23.45° (ج) 0 (د) غير ذلك
- (9) غاز الأوزون فعال في امتصاص
(أ) UV-A (ب) UV-B (ج) UV-C (د) غير ذلك
- (10) تعرف الخليه الشمسيه CdS/CdTe
(أ) متجانسة الوصلة (ب) متغايرة الوصلة (ج) حاجز شوتكي (د) غير ذلك

السؤال الثانى وضحى بالرسم كامل البيانات (10 درجات):

- (1) التركيب التفصيلي للمفاعل النووي
- (2) تكون زيت البترول في باطن الأرض
- (3) تغير زاوية ميل الشمس مع أشهر السنة
- (4) تركيب المجمع الشمسي المسطح
- (5) نوعين من المجمعات الشمسيه المركزه

- (6) المنحنى المميز للخلية الشمسية في حالتها الاضاءة والظلام
- (7) كيفية استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- (8) كيفية استخدام خلايا الوقود في توليد الكهرباء
- (9) استخدام الماء في تخزين الطاقة الكهربيه
- (10) تركيب خليه شمسيه سيليكونيه من النوع n

السؤال الثالث اشرحى ما يلى مع التوضيح بالرسم والمعادلات (إن وجد) (10 درجات):

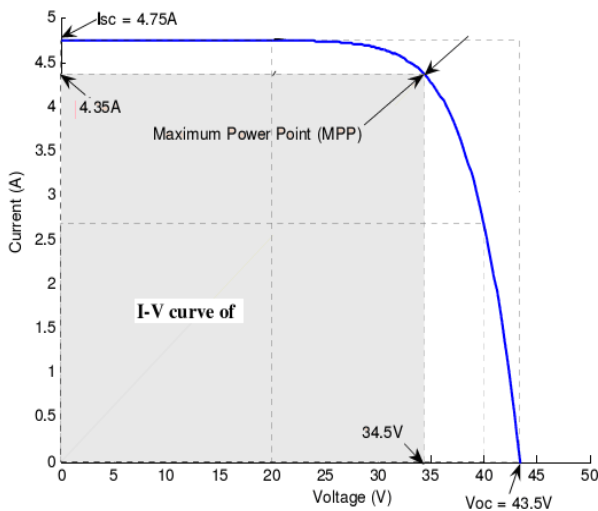
- (1) كيفية الاستفادة من طاقة المد
- (2) موقع مستوى فيرمي في اشباه الموصلات النقيه والمطعمه
- (3) كيفية تكون طبقة الأوزون وكيف يتم استنزافها
- (4) كيفية قياس الثابت الشمسي بواسطة جهاز البيروهليومتر
- (5) كيفية استخراج طاقة الحرارة الأرضيه

السؤال الرابع (10 درجات):

- (1) وضح بالتفصيل كيف يتم تحضير غاز الهيدروجين بالتحلل الكهربى للماء
- (2) اشرحى العوامل المؤثره على كفاءة الخلية الشمسيه
- (3) كيف يتم تعيين كفاءة المجمع الشمسي المركز
- (4) احسبى الانتشارية الحرارية لأكسيد الحديد اذا كان معامل توصيل الحرارة $0.0074 \text{ cal/cm.s.}^{\circ}\text{C}$ والحرارة النوعية $0.18 \text{ cal/gm.}^{\circ}\text{C}$ والكثافة 5.2 gm/cm^3

السؤال الخامس (10 درجات):

- (1) اشرحى بالتفصيل طرق التخزين الحراري للطاقة الشمسيه
- (2) وضح كيف يتم تعيين معامل هول وحركية هول
- (3) الشكل المقابل يوضح المنحنى المميز لمصفوفه من الخلايا الشمسيه احسبى (أ) معامل الملئ (ب) كفاءة الخلية اذا كانت قدرة الضوء الساقط 500 W



السؤال السادس

- (1) حدافة كتلتها 10^3 kg وقطرها 4000 cm وتدور بسرعة 50 دوره في الثانية احسبى الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية
- (2) استنتجى معادلات التوصيليه الكهربيه لأشباه الموصلات النقيه والمطعمه
- (3) استنتجى رياضيا معادلات توازن الطاقه في المجمعات الشمسيه الحراريه
- (4) احسبى موصليه قطعه من السيليكون من النوع n مطعمه ب 10^{16} ذرة من الفوسفور علما بأن قيمة الحركية $1300 \text{ cm}^2 \text{ v}^{-1} \text{ s}^{-1}$

الثوابت:

- شحنة الالكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- سرعة الضوء $3 \times 10^8 \text{ m/s}$
- ثابت بلانك $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475 فيز الفصل الدراسي الثاني (1432هـ)

السؤال الأول: اختاري الاجابه الصحيحه مما يلي (10 درجات)

- (1) يتم إنتاج الكحول الايثيلي عن طريق عملية
(أ) التخمر (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي (د) التحلل
- (2) أثناء تحليل الماء كهربيا يتجه الهيدروجين الى
(أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز (د) غير ذلك
- (3) عدد دورات توليد الطاقة الكهربيه من المد والجزر في اليوم الواحد
(أ) 4 (ب) 8 (ج) 2 (د) 1
- (4) كفاءة خلايا السيليكون احادي التبلور كفاءة خلايا السيليكون اللامتبلور
(أ) أعلى من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) أقل بكثير
- (5) كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
(أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك
- (6) درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض درجة الغليان
(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي (د) أعلى بكثير
- (7) تحصل نسبة أعلى تركيز في المجمعات المركزة عندما تكون
(أ) مساحة النافذة تساوي مساحة المستقبل
(ب) مساحة النافذة أقل من مساحة المستقبل
(ج) مساحة النافذة أكبر من مساحة المستقبل
(د) غير ذلك
- (8) تتكون خلايا حاجز شوتكي من
(أ) وصلة ثنائيه من شبه موصل من نفس النوع
(ب) وصلة ثنائيه من شبه موصل من نوعين مختلفين
(ج) وصلة من شبه موصل ومعدن
(د) لا توجد إجابة
- (9) إذا كان الطول الموجي للضوء الساقط 1000nm فان طاقة الفوتون تساوي
(أ) $2 \times 10^{-19} \text{ J}$ (ب) $1.7 \times 10^{19} \text{ J}$ (ج) $1.7 \times 10^{10} \text{ J}$ (د) $1.7 \times 10^{-28} \text{ J}$
- (10) الشرط اللازم لحدوث ظاهرة الانبعاث الكهروضوئي
(أ) $h\nu > \phi$ (ب) $\phi > h\nu$ (ج) $h\nu \geq \phi$ (د) غير ذلك

- (11) تعرف الخلية الشمسية السيليكونية
(أ) متجانسة الوصلة (ب) متغايرة الوصلة (ج) حاجز شوتكي (د) غير ذلك
- (12) أشد أنواع الأشعة فوق البنفسجية خطوره هي
(أ) UV-A (ب) UV-B (ج) UV-C (د) غير ذلك
- (13) تعتبر أشباه الموصلات 0000000000 عند درجة حرارة الغرفة
(أ) عازلة (ب) موصلة (ج) شبه موصله (د) فائقة التوصيل
- (14) زاوية الميل في اليوم الواحد والعشرين من يونيو تكون
(أ) -23.45° (ب) 23.45° (ج) 0 (د) غير ذلك
- (15) قيمة الكتلة الهوائية عند زاوية سمت 60
(أ) 2 (ب) 4 (ج) 0.5 (د) 1
- (16) حاملات الشحنة الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع P
(أ) الالكترونات (ب) الفجوات (ج) النيوترونات (د) الفوتونات
- (17) يعتبر عن سمك الغلاف الغازي في مكان ما على سطح الأرض ب
(أ) الكتلة الهوائية (ب) الاشعاع المبعثر (ج) زاوية الوقت (د) زاوية خط العرض
- (18) في المجمع الشمسي المسطح يجب ان تكون الامتصاصية
(أ) اكبر من (ب) اقل من (ج) تساوي (د) اقل بكثير الانبعاثية
- (19) عندما تكون قيمة معامل هول سالبة فان شبه الموصل
(أ) n-type (ب) P-type (ج) نقي (د) فائق التوصيل
- (20) جهد الدائره المفتوحة بزيادة طاقة الفجوة للخلية
(أ) يزداد (ب) يقل (ج) لا يتغير (د) غير ذلك

السؤال الثاني: ضعي علامه (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئه (10 درجات)

- (1) تزداد كفاءة الخلية الشمسية بزيادة شدة الضوء الساقط عليها
- (2) يستخدم جهاز البيرانومتر لقياس ضوء الشمس المباشر والمبعثر
- (3) يعتمد التأثير الكهروضوئي الداخلي على انبعاث الالكترونات من داخل المادة عند سقوط الضوء
- (4) يتناسب جهد الدائره المفتوحة تناسباً طردياً مع درجة حرارة الخلية الشمسية
- (5) لاستغلال طاقة الرياح يجب الا تقل سرعتها عن 8 ميل/ساعه
- (6) تتغير شفافية العدسات البلاستيكية المعرضة للشمس نتيجة تعرضها للأشعة تحت الحمراء
- (7) قيمة معامل التركيز تساوي 3 اذا كانت مساحة النافذة تساوي ثلث مساحة المستقبل
- (8) تتميز عدسة فرنل بخفة الوزن والقدرة على تجميع أنواع الاشعاع الشمسي المختلفه
- (9) يتم تخزين غاز الهيدروجين في اسطوانات من الفولاذ المسامي
- (10) يفضل استخدام المرايا على العدسات لتركيز ضوء الشمس

السؤال الثالث: وضح بالرسم كامل البيانات (10 درجات)

- (1) نوع من المجمعات الشمسية المركزه
- (2) كيفية استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- (3) كيفية استخدام خلايا الوقود في توليد الكهرباء
- (4) استخدام الماء في تخزين الطاقة الكهربيه
- (5) تركيب خليه شمسيه سيليكونيه من النوع P
- (6) موقع مستوى فيرمي في اشباه الموصلات النقيه والمطعمه
- (7) المنحنى المميز للخلية الشمسية في حالتها الاضاءة والإظلام
- (8) التخزين المغناطيسي للطاقة الشمسية
- (9) أنواع المراوح الهوائية
- (10) توزيع الطيف الشمسي خارج وداخل الغلاف الجوي

السؤال الرابع: أجيب عن خمس فقرات فقط (10 درجات)

- (1) اشرح بالتفصيل كيف يتم استنزاف غاز الاوزون
- (2) كيف يتم تحضير غاز الهيدروجين بالتحلل الكهربى للماء مع التوضيح بالمعادلات
- (3) استنتج معادلات التوصيل الكهربيه والمقاومه النوعيه لأشباه الموصلات النقيه والمطعمه
- (4) كيف يتم تعيين كفاءة الخلية الشمسية وماهي العوامل المؤثره عليها
- (5) احسب الانتشارية الحرارية للماء اذا كان معامل توصيل الحرارة $0.0014 \text{ cal/cm.s.}^{\circ}\text{C}$ والحرارة النوعية $1 \text{ cal/gm.}^{\circ}\text{C}$ والكثافة 1 gm/cm^3
- (6) استنتج رياضيا معادلات توازن الطاقة في المجمعات الشمسية الحراريه
- (7) حدافة كتلتها 10^3 kg و نصف قطرها 2000 cm وتدور بسرعة 50 دوره في الثانية احسب الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركية

السؤال الخامس: اجيب عن خمس فقرات فقط: (10 درجات)

- (1) احسب المقاومة النوعية لقطعه من السيليكون من النوع n مطعمه ب 10^{16} ذرة من الفوسفور علما بأن قيمة الحركية $1300 \text{ cm}^2\text{v}^{-1}\text{s}^{-1}$
- (2) وضح تجربته عملية لتعيين نوع المادة شبه الموصلة
- (3) اشرح فكره عمل الوصلة الثنائية والمنحنى المميز لها
- (4) احسب القدرة الكهربيه بين مدين متتاليين حيث ان طاقة الوضع للماء يمكن تحويلها إلى كهرباء بكفاءة 50% علما بأن مساحة الخزان 10 km^2 والفرق في ارتفاع الماء بين المد والجزر 5 m وكثافة الماء 1000 kg/m^3 .
- (5) اشرح كيف يتم استخراج استخراج طاقة الحرارة الأرضيه وما هي الصعوبات التي تواجه هذه الطريقة
- (6) عرف البرك الشمسية وكيف يمكن استخدامها كمصدر للطاقة الحراريه
- (7) شريحة من السيليكون طعمت ب $10^{16} \text{ atom/cm}^3$ من مادة البورون (ثلاثية التكافؤ) احسب كثافة الالكترونات ووضع مستوى فيرمي عند 300 K علما بأن ثابت بولتزمان $8.6 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$ وكثافة الحاملات النقيه $10^{10} \text{ atom/cm}^3$ وكثافة الحاملات في شريط التكافؤ $10^{19} \text{ atom/cm}^3$ و ارسمي مخطط الطاقة اذا كانت قيمة طاقة الفجوة للسيليكون 1.1 eV

الثوابت:

شحنة الالكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

سرعة الضوء $3 \times 10^8 \text{ m/s}$

ثابت بلانك $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.S}$

انتهت الأسئلة

مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق

د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475 فيز الفصل الدراسي الأول 1433هـ

الزمن 3 ساعات

السؤال الأول: اختاري الاجابه الصحيحه وانقليها في ورقة الاجابة (20 درجة)

- 1) نسبة تركيز في المجمع المركز تكون 3 إذا كان
 - a) مساحة النافذة ثلاثة أضعاف مساحة المستقبل
 - b) مساحة النافذة ثلث مساحة المستقبل
 - c) مساحة النافذة ضعف مساحة المستقبل
 - d) لا توجد إجابة
- 2) درجة حرارة الضوء المركز بعدسة فرنل.....من درجة حرارة الضوء المركز بالعدسة الممجة
 - a) أقل
 - b) أكبر
 - c) تساوي
 - d) لا توجد إجابة
- 3) تحسب الطاقة المفقودة بالحمل من سطح المجمع الشمسي من العلاقة
 - a) $q_{con}=h_c(T_{coll}-T_{amb}^2)$
 - b) $q_{con}=h_c(T_{coll}-T_{amb})$
 - c) $q_{con}=h_c(T_{coll}^2-T_{amb})$
 - d) $q_{con}=h_c(T_{amb}-T_{coll})$
- 4) يستخدم جهاز البيرانومتر في قياس الإشعاع الشمسي
 - a) المباشر فقط
 - b) المبعثر فقط
 - c) المباشر و المبعثر
 - d) لا توجد إجابة
- 5) غاز ثاني أكسيد الكربون فعال في امتصاص الطيف الشمسي في منطقة
 - a) الأشعة فوق البنفسجية
 - b) المرئية
 - c) السينية
 - d) تحت الحمراء
- 6) قيمة الكتلة الهوائية عندما تكون زاوية السم 30°
 - a) 1.15
 - b) 0.5
 - c) 2
 - d) 1.4
- 7) يمكن حساب زاوية السم من العلاقة
 - a) $\sin\alpha_s=\sin\delta_s \sinh_r/\cos\alpha$
 - b) $\sin\alpha_s=\cos\delta_s$
 - c) $\sin\alpha_s=\cos\delta_s \sinh_r/\cos\alpha$
 - d) $\sin\alpha_s=\sin\delta_s \cosh_r/\cos\alpha$
- 8) تعرف الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي في المدى 320-400 nm
 - a) لا توجد إجابة
 - b) قصيرة المدى
 - c) متوسطة المدى
 - d) طويلة المدى
- 9) ينذر استعمال العدسات المصنوعة من الزجاج كمرکزات لأشعة الشمس بسبب
 - a) ثقلها
 - b) تأثر شفافيته بأشعة الشمس
 - c) كتلتها غير المتجانسة
 - d) غير ذلك

(10) معادلة ستيفان للإشعاع في المجمع الحراري تكون على الصورة

$$\begin{aligned} \text{a) } q_{\text{rad}} &= E(\text{ir}) \sigma^2 (T_{\text{coll}})^4 & \text{b) } q_{\text{rad}} &= E(\text{ir}) \sigma (T_{\text{amb}})^4 \\ \text{c) } q_{\text{rad}} &= E(\text{ir}) \sigma / (T_{\text{coll}})^4 & \text{d) } q_{\text{rad}} &= E(\text{ir}) \sigma (T_{\text{coll}})^4 \end{aligned}$$

(11) إذا كانت الكتلة الهوائية في المدينة المنورة 1.304 وقيمة الثابت الشمسي خارج الغلاف الجوي للأرض 1353 W/m^2 فإن الثابت الشمسي للمدينة المنورة

$$\text{a) } 1260 \text{ W/m}^2 \quad \text{b) } 1360 \text{ W/m}^2 \quad \text{c) } 12.6 \text{ mW/m}^2 \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(12) في حالة تطعيم المادة بالمستقبلات فإن مستوى فيرمي يعطى بالعلاقة

$$\text{a) } kT \ln(N_C/N_V) \quad \text{b) } kT \ln(N_C/N_A) \quad \text{c) } kT \ln(N_A/N_V) \quad \text{d) } kT \ln(N_V/N_A)$$

(13) يمكن حساب كثافة الحاملات الأقلية في شبه الموصل السالب من

$$\text{a) } p = n_i^2/N_D \quad \text{b) } n = n_i^2/N_D \quad \text{c) } p = n_i^2/N_A \quad \text{d) } n = n_i^2/N_A$$

(14) تقع مدينة الدوامي على خط عرض 37°N وكانت زاوية الوقت 45° وزاوية ميل الشمس 11.6° - فإن زاوية ارتفاع الشمس تكون

$$\text{a) } 25.6^\circ \quad \text{b) } -25.6^\circ \quad \text{c) } 45^\circ \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(15) إذا كان لديك خلية شمسية مساحتها 200 cm^2 شدة الضوء الساقطة عليها 100 mW/cm^2 والقيمة العظمى للتيار والجهد 28 mA و 0.55 V فإن الكفاءة تساوي

$$\text{a) } 7.7\% \quad \text{b) } 77\% \quad \text{c) } 10\% \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(16) في السؤال السابق إذا كان جهد الدائرة المفتوحة 0.8 V والتيار الدائرة المغلقة 40 mA فإن معامل الملى يساوي

$$\text{a) } 0.5 \quad \text{b) } 1.5 \quad \text{c) } 0.75 \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(17) قيمة جهد هول لعينة من السيليكون طعمت ب 10^{20} cm^{-3} ذرة فوسفور وكانت قيمة كل من $I = 1 \text{ mA}$ و $d =$

$$\begin{aligned} & \text{وشحنة الإلكترون } e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C} \quad B = 10^{-4} \text{ T} \quad \text{و } 500 \mu\text{m} \\ \text{a) } 1.25 \times 10^{-5} \text{ V} & \quad \text{b) } 1.25 \text{ V} \quad \text{c) } 1250 \text{ V} \quad \text{d) لا توجد إجابة} \end{aligned}$$

(18) حذافة قطرها 40 m وتدور بسرعة 50 لفة في الثانية وكتلتها 300 ton فإن الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية

$$\text{a) } 5.9 \times 10^{12} \text{ J} \quad \text{b) } 4.9 \times 10^{10} \text{ J} \quad \text{c) } 3 \times 10^6 \text{ J} \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(19) بحيرة موجودة على المحيط كتلة الماء فيها $5 \times 10^{10} \text{ kg}$ وكان ارتفاع الماء أثناء المد 20 m وأثناء الجزر يبلغ 15 m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 85% فإن مقدار قدره الكهربائية التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليتين

$$\text{a) } 169 \text{ MW} \quad \text{b) } 346 \text{ MW} \quad \text{c) } 500 \text{ MW} \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

(20) إذا كان معامل التوصيل الحراري للطوب الأحمر $15 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.2 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 1.7 gm/cm^3 فإن الانتشارية الحرارية

$$\text{a) } 4.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s} \quad \text{b) } 4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2 \quad \text{c) } 4.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C.s} \quad \text{d) لا توجد إجابة}$$

السؤال الثاني: (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة (10 درجات)

- (1) يفضل استخدام المراوح ذات المحور الأفقي لاستغلال طاقة الرياح
- (2) تتناقص ملوحة البرك الشمسية بازدياد العمق
- (3) تتكون الوصلة الثنائية الغير متجانسة من شبه موصل ومعدن
- (4) قيمة معامل هول تكون سالبة لشبه الموصل من النوع p
- (5) أعلى قيمة سنوية لزاوية ميل الشمس تحدث في الانقلاب الصيفي
- (6) تزداد كفاءة الطلاء المميز للسطح الماص كلما زادت نسبة الامتصاصية إلى الانبعاثية للسطح الماص
- (7) الإشعاع الشمسي داخل الغلاف الجوي يشبه إشعاع الجسم الأسود
- (8) الأشعة فوق البنفسجية طويلة المدى فعالة في تكوين طبقة الأوزون
- (9) تمثل الالكترونات حاملات الشحنة السائدة في شبه الموصل النقي
- (10) تتميز الملفات المخصصة للتخزين المغناطيسي بأن مقاومتها كبيرة عند درجات الحرارة المنخفضة

السؤال الثالث: وضح بالرسم والمعادلات فقط (10 درجات)

- [1] التوزيع الطيفي للإشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض
- [2] استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- [3] كيفية الاستفادة من طاقة المد
- [4] خلايا الوقود
- [5] المركز الاسطوانى
- [6] مراكز عدسة فرنل و برج الطاقة
- [7] طرق توصيل الوصلة الثنائية
- [8] تركيب الخلية الشمسية
- [9] حقول الصخور الحارة
- [10] تأثير طريقة توصيل الخلايا الشمسية على جهد الدائرة المفتوحة وتيار الدائرة المغلقة

السؤال الرابع: تكلمي بالتفصيل عن خمسة مما يلي مع التوضيح بالرسم والمعادلات (10 درجات)

- (1) الموصلية في أشباه الموصلات النقية والمطعمة
- (2) تكون طبقة الأوزون وكيفية يتم استنزافه
- (3) ظاهرة هول في أشباه الموصلات
- (4) جهاز البيروهلومتر
- (5) وضع مستوى فيرمي في أشباه الموصلات النقية والمطعمة
- (6) الاتزان الحراري في المجمع الشمسي المسطح
- (7) تحضير غاز الهيدروجين عمليا
- (8) المنحنى المميز للخلية الشمسية والعوامل المؤثرة على الكفاءة

انتهت الأسئلة

مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

اختبار بديل لمقرر 475 فيز
الفصل الدراسي الثاني (1433)

أجيب عن الأسئلة التالية

السؤال الأول اختاري الإجابة الصحيحة (10 درجات)

1. يتم إنتاج الكحول الايثيلي عن طريق عملية
(أ) التخمر (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي
2. أثناء تحليل الماء كهربياً يتجه الاوكسجين الى
(أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز
3. عدد دورات توليد طاقه المد في اليوم الواحد
(أ) 4 (ب) 8 (ج) 2
4. محور دوران المراوح ذات المحور الافقى
(أ) عمودى على اتجاه الرياح (ب) موازى لاتجاه الرياح (ج) مائل على اتجاه الرياح
5. كفاءة خلايا السيليكون الأمورفي من كفاءة خلايا السيليكون أحادي التبلور
(أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير
6. كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
(أ) تزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر
7. درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض درجة الغليان
(أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي
8. يبلغ تركيز المركبات الشمسية أعلى قيمة عندما تسقط أشعة الشمس
(أ) موازية للمحور البصري (ب) عموديه على المحور البصري (ج) مائله على المحور البصري
9. تحصل نسبة أعلى تركيز فى المجمعات المركزة عندما تكون
(أ) مساحة النافذة تساوي مساحة المستقبل
(ب) مساحة النافذة أقل من مساحة المستقبل
(ج) مساحة النافذة أكبر من مساحة المستقبل
10. تتكون خلايا حاجز شوتكي من
أ- وصلة ثنائيه من شبه موصل من نفس النوع
ب- وصلة ثنائيه من شبه موصل من نوعين مختلفين
ج- وصلة من شبه موصل ومعدن

السؤال الثاني : اشرح باختصار مع التوضيح بالرسم فقط مع كتابة البيانات (10 درجات)

- (1) توليد الطاقة الكهربيه من المد
- (2) تركيب المجمع الشمسي المسطح
- (3) طريقة استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- (4) توزيع الطيف الشمسي خارج وداخل الغلاف الجوي
- (5) تركيز الضوء بواسطة عدسة فرنل
- (6) طريقة اسخراج طاقة الحرارة الارضية
- (7) تركيب جهاز البيرانومتر
- (8) أنواع المراوح الهوائية
- (9) التخزين المغناطيسي للطاقة الشمسية
- (10) مخطط الاتزان الحراري في المجمع الشمسي المسطح

السؤال الثالث: ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة (10 درجات)

- (1) يعتمد التأثير الكهروضوئي الداخلي على انبعاث الالكترونات من سطح المادة عند سقوط الضوء
- (2) يتم تخزين غاز الهيدروجين في اسطوانات من الفولاذ الغير مسامي
- (3) يفضل استخدام العدسات على المرايا لتركيز ضوء الشمس
- (4) يتناسب جهد الدائره المفتوحة تناسباً عكسياً مع درجة حرارة الخلية الشمسية
- (5) لاستغلال طاقة الرياح يجب ألا تقل سرعتها عن 4 ميل/ساعة
- (6) تتغير شفافية العدسات البلاستيكية المعرضة للشمس نتيجة تعرضها للأشعة فوق البنفسجية
- (7) قيمة معامل التركيز تساوي 2 إذا كانت مساحة النافذة تساوي نصف مساحة المستقبل
- (8) تتميز عدسة فرنل بخفة الوزن والقدرة على تجميع أنواع الإشعاع الشمسي المختلفة
- (9) تساعد الأشعة فوق البنفسجية طويلة المدى في تكوين طبقة الأوزون
- (10) يستخدم جهاز البيرانومتر لقياس ضوء الشمس المباشر فقط

السؤال الرابع اشرح باختصار (10 درجات)

- (1) الوصلة الثنائية غير المتجانسة
- (2) الكتلة الهوائية
- (3) نسبة التركيز في المجمعات الشمسية المركزه
- (4) انواع الاشعة فوق البنفسجية
- (5) كيف يتكون غاز الاوزون
- (6) الثابت الشمسي
- (7) التخزين الميكانيكي للطاقة الشمسية
- (8) البركة الشمسية
- (9) زاوية ميل الشمس
- (10) مزايا وعيوب استخدام العدسات كوسيلة لتركيز أشعة الشمس

السؤال الخامس (10 درجات)

- (1) احسبي المقاومة النوعية لقطعه من السيليكون من النوع n مطعمه ب 10^{16} ذرة من الفوسفور علماً بأن قيمة الحركية $1300 \text{ cm}^2 \text{ v}^{-1} \text{ s}^{-1}$
- (2) احسبي القدرة الكهربيه بين مدين متتاليين حيث ان طاقة الوضع للماء يمكن تحويلها إلى كهرباء بكفاءة 50% علماً بأن مساحة الخزان 10 km^2 والفرق في ارتفاع الماء بين المد والجزر 5 m وكثافة الماء 1000 kg/m^3 .
- (3) شريحة من السيليكون طعمت ب $10^{16} \text{ atom/cm}^3$ من مادة البورون (ثلاثية التكافؤ) احسبي كثافة الالكترونات ووضع مستوى فيرمي عند 300 K علماً بأن ثابت بولتزمان $8.6 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$ وكثافة الحاملات النقية $10^{10} \text{ atom/cm}^3$ وكثافة الحاملات في شريط التكافؤ $10^{19} \text{ atom/cm}^3$ و ارسمي مخطط الطاقة اذا كانت قيمة طاقة الفجوة للسيليكون 1.1 eV

ثابت بلانك $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.S}$ الثوابت: شحنة الالكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475 فيز الفصل الدراسي الثاني 1433 هـ

الزمن 3 ساعات

السؤال الأول: اختاري الاجابه الصحيحه وانقليها في ورقة الاجابة (20 درجة)

- (1) كمية الحرارة المنطلقة بالإشعاع من المجمع الحراري تكون على الصورة

a) $q_{\text{rad}} = E(\text{ir})\sigma^2 (T_{\text{coll}})^4$	b) $q_{\text{rad}} = E(\text{ir})\sigma (T_{\text{amb}})^4$
c) $q_{\text{rad}} = E(\text{ir})\sigma / (T_{\text{coll}})^4$	d) $q_{\text{rad}} = E(\text{ir})\sigma (T_{\text{coll}})^4$
- (2) اذا كانت الكتلة الهوائية في مدينة الرياض 1.304 وقيمة الثابت الشمسي خارج الغلاف الجوي للأرض 1353 W/m^2 فإن الثابت الشمسي

a) 1260 W/m^2	b) 1360 W/m^2	c) 12.6 mW/m^2	d) لا توجد إجابة
-------------------------	-------------------------	--------------------------	------------------
- (3) في حالة تطعيم المادة بالمانحات فإن مستوى فيرمي يعطى بالعلاقة

a) $kT \ln(N_C/N_D)$	b) $kT \ln(N_C/N_A)$	c) $kT \ln(N_A/N_V)$	d) $kT \ln(N_V/N_A)$
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------
- (4) يمكن حساب كثافة الحاملات الأقلية في شبه الموصل الموجب من

a) $p = n_i^2/N_D$	b) $n = n_i^2/N_D$	c) $p = n_i^2/N_A$	d) $n = n_i^2/N_A$
--------------------	--------------------	--------------------	--------------------
- (5) تقع مدينة على خط عرض 30°N وكانت زاوية الوقت 45° وزاوية ميل الشمس 11.6° فإن زاوية ارتفاع الشمس تكون

a) 30°	b) -25.6°	c) 45°	d) لا توجد إجابة
---------------	------------------	---------------	------------------
- (6) إذا كان لديك خلية شمسية والقيمة العظمى للتيار والجهد 30 mA و 0.5 V فإن طاقة الخرج تساوي

a) 15 W	b) 15 mW	c) 15%	d) لا توجد إجابة
-------------------	--------------------	-----------	------------------
- (7) في السؤال السابق إذا كان جهد الدائرة المفتوحة 0.8 V وتيار الدائرة المغلقة 40 mA فإن معامل الملئ يساوي

a) 0.5	b) 1.5	c) 0.75	d) لا توجد إجابة
----------	----------	-----------	------------------
- (8) قيمة جهد هول لعينة من السيليكون طعمت ب 10^{15} cm^{-3} ذرة فوسفور وكانت قيمة كل من $I = 1 \text{ mA}$ و $d = 500 \mu\text{m}$ و $B = 10^{-4} \text{ T}$ وشحنة الاكترون $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

a) $1.25 \times 10^{-5} \text{ V}$	b) 1.25 V	c) 1250 V	d) لا توجد إجابة
------------------------------------	---------------------	---------------------	------------------

(9) حدافة قطرها 40m وتدور بسرعة 50 لفة في الثانية وكتلتها 500 ton فان الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية
لا توجد اجابة d) $3 \times 10^6 \text{ J}$ c) $4.9 \times 10^{10} \text{ J}$ b) 10^{13} J a)

(10) بحيرة موجودة على المحيط كتلة الماء فيها $5 \times 10^{10} \text{ kg}$ وكان ارتفاع الماء أثناء المد 25m وأثناء الجزر يبلغ 15 m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 85% فان مقدار قدره الكهربائية التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليين

لا توجد اجابة d) 500 MW c) 346 MW b) 193 MW a)

(11) نسبة تركيز في المجمع المركز تكون 4 إذا كان
مساحة النافذة ثلث مساحة المستقبل b) مساحة النافذة أربعة أضعاف مساحة المستقبل a)
لا توجد إجابة d) مساحة النافذة ضعف مساحة المستقبل d)

(12) درجة حرارة الضوء المركز بالعدسة المجمعة.....من درجة حرارة الضوء المركز بعدسة فرنل
لا توجد إجابة d) تساوي c) أكبر b) أقل a)

(13) تحسب الطاقة المفقودة بالحمل من سطح المجمع الشمسي من العلاقة
a) $q_{\text{con}} = h_c(T_{\text{coll}} - T_{\text{amb}}^2)$ b) $q_{\text{con}} = h_c(T_{\text{coll}} - T_{\text{amb}})$
c) $q_{\text{con}} = h_c(T_{\text{coll}}^2 - T_{\text{amb}})$ d) $q_{\text{con}} = h_c(T_{\text{amb}} - T_{\text{coll}})$

(14) يسقط الإشعاع الشمسي المبعر على السطح الأفقي
لا توجد إجابة d) من جميع الاتجاهات c) عمودي b) من اتجاه واحد a)

(15) غاز ثاني الأوزون فعال في امتصاص الطيف الشمسي في منطقة
تحت الحمراء d) السينية c) المرئية b) الأشعة فوق البنفسجية a)

(16) قيمة الكتلة الهوائية عندما تكون زاوية السم 60°
1.4 d) 2 c) 0.5 b) 1.15 a)

(17) يمكن حساب زاوية السم من العلاقة
a) $\sin \alpha_s = \sin \delta_s \sinh_r / \cos \alpha$ b) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s$
c) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s \sinh_r / \cos \alpha$ d) $\sin \alpha_s = \sin \delta_s \cosh_r / \cos \alpha$
 $\cosh_r / \cos \alpha$

(18) تعرف الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي في المدى 200-290 nm
طويلة المدى d) متوسطة المدى c) قصيرة المدى b) لا توجد إجابة a)

(19) أحد عيوب العدسات المصنوعة من البلاستيك كمركزات لأشعة الشمس بسبب
غير ذلك d) كتلتها غير المتجانسة c) تأثر شفافيته بأشعة الشمس b) ثقلها a)

(20) إذا كان معامل التوصيل الحراري للجرانيت $65 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية 2.7 gm/cm^3 والكثافة $\text{cal/gm.}^\circ\text{C}$ فإن الانتشارية الحرارية
لا توجد اجابة d) $1.27 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C.s}$ c) $4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2$ b) $1.27 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ a)

السؤال الثاني: (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة (10 درجات)

- (1) الإشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي يشبه إشعاع الجسم الأسود
- (2) الأشعة فوق البنفسجية قصيرة المدى فعالة في تكوين طبقة الأوزون
- (3) تتميز الملفات المخصصة للتخزين المغناطيسي بأن مقاومتها صغيرة جدا عند درجات الحرارة المنخفضة
- (4) يفضل استخدام المراوح ذات المحور الرأسي لاستغلال طاقة الرياح
- (5) تتزايد ملوحة البرك الشمسية بازدياد العمق
- (6) قيمة معامل هول تكون سالبة لشبه الموصل من النوع n
- (7) تتكون الوصلة الثنائية المتجانسة من شبه موصل ومعدن
- (8) تخزين الحدافه هو أحد طرق التخزين الكيميائي للطاقة الشمسية
- (9) تزداد كفاءة الطلاء المميز للسطح الماص كلما زادت نسبة الانبعاثية إلى الامتصاصية للسطح الماص
- (10) تمثل الالكترونات حاملات الشحنة السائدة في شبه الموصل الموجب

السؤال الثالث: وضح بالمعادلات و الرسم فقط (10 درجات)

- [1] تحضير غاز الهيدروجين عمليا
- [2] جهاز البيروهلوميتر
- [3] معادلة الاتزان الحراري وتركيب المجمع الشمسي المسطح
- [4] تركيب الخلية الشمسية وطريقة حساب الكفاءة
- [5] حساب الثابت الشمسي وتوزيع الإشعاع الشمسي خارج الغلاف الجوي وعلى سطح الأرض

السؤال الرابع: تكلمي بالتفصيل عن خمسة مما يلي مع التوضيح بالرسم والمعادلات (10 درجات)

- (1) استخلاص غاز الميثان من المخلفات
- (2) الموصلية في أشباه الموصلات النقية والمطعمة
- (3) مراكز عدسة فرنل وبرج الطاقة
- (4) خلايا الوقود
- (5) تصنيف الخلايا الشمسية
- (6) توليد الطاقة من المد والجزر
- (7) تخزين الطاقة باستخدام الحدافة
- (8) كيفية الاستفادة من طاقة الحرارة الأرضية

انتهت الأسئلة
مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475 فيز الفصل الأول 1434 هـ

الزمن: 3 ساعات

السؤال الأول: تكلمي بالتفصيل عن أربعة مما يلي مع التوضيح بالرسم والمعادلات (8 درجات)

- (1) المجمع الشمسي المسطح ومعادلات الاتزان الحراري
- (2) تخزين الطاقة الشمسية باستخدام الحدافة
- (3) طرق الاستفادة من طاقة الحرارة الأرضية
- (4) التخزين الحراري للطاقة الشمسية
- (5) المنحنى المميز للخلية الشمسية وكيفية حساب الكفاءة
- (6) أجهزة قياس التدفق الشمسي
- (7) طاقة الرياح والشروط اللازمة للاستفادة منها
- (8) طبقة الأوزون وكيف يتم استنزافه

السؤال الثاني: ضعي علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة (8 درجات)

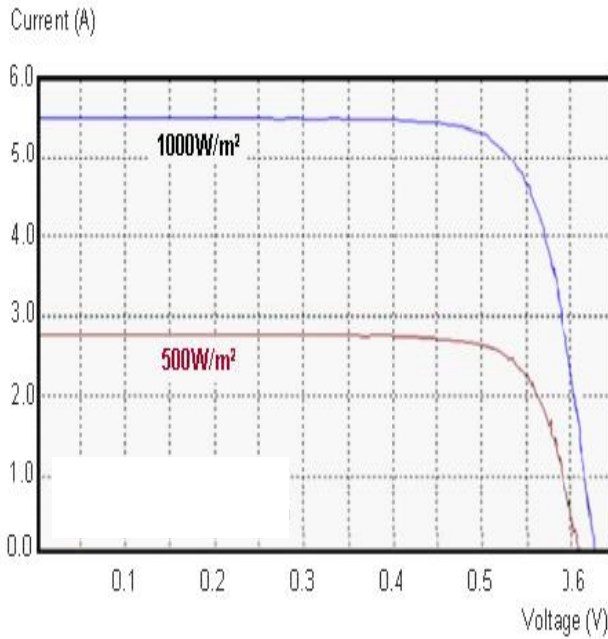
- (1) تصل درجة حرارة مياه البرك الشمسية إلى 500 درجة مئوية
- (2) أعلى قيمة سنوية لزواوية ميل الشمس تحدث في الانقلاب الشتوي
- (3) تزداد كفاءة الطلاء المميز للسطح الماص كلما زادت نسبة الانبعاثية إلى الامتصاصية للسطح الماص
- (4) يتم تثبيت أنبوب حمل السائل بعيدا عن محور المركز الاسطواني
- (5) تعمل عدسة فرنل على تجميع الضوء المباشر والمبعثر
- (6) تتميز الملفات المخصصة للتخزين المغناطيسي بأن مقاومتها صغيرة جدا عند درجات الحرارة المنخفضة
- (7) تمثل الالكترونات حاملات الشحنة السائدة في شبه الموصل النقي
- (8) يتم إنتاج الفحم عن طريق عملية الاستخلاص

السؤال الثالث: وضح بالرسم كامل البيانات (8 درجات)

- (1) خلايا الوقود
- (2) أشباه الموصلات الذاتية وغير الذاتية
- (3) التخزين المائي للطاقة الشمسية
- (4) تركيب المجمع الشمسي المسطح
- (5) تجربة هول لتعيين نوع شبه الموصل
- (6) تركيب خلية شمسية من النوع n
- (7) طرق توصيل الخلايا الشمسية
- (8) التوزيع الطيفي للإشعاع الشمسي على سطح الأرض وخارج الغلاف الجوي

السؤال الرابع: (8 درجات)

- (1) احسبي الانتشارية الحرارية للطوب الأحمر اذا كان معامل التوصيل الحراري للطوب الأحمر $15 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.2 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 1.7 gm/cm^3
- (2) حدافة كتلتها 2 ton وقطرها 100m وتدور بسرعة 100 دور في الثانية احسبي الطاقة التي يمكن أن تحتفظ بها على شكل طاقة حركية



- (3) الشكل المقابل يوضح المنحنى المميز لخلية شمسية سيلكونية احسبي معامل الملئ عند قيم مختلفة لشدة الضوء الساقط وفسري النتائج التي حصلت عليها

السؤال الخامس: (8 درجات)

- (1) احسبي الموصلية المقاومة النوعية لقطعه من السيليكون من النوع n مطعمه ب $10^{16} \text{ atom/cm}^3$ من مادة الفوسفور علما بأن قيمة الحركة $1300 \text{ cm}^2\text{v}^{-1}\text{s}^{-1}$
- (2) احسبي القدرة الكهربيه بين مدين متتالين حيث ان طاقة الوضع للماء يمكن تحويلها إلى كهرباء بكفاءة 25% علما بأن مساحة الخزان 10 km^2 والفرق في ارتفاع الماء بين المد والجزر 5m وكثافة الماء 1000 kg/m^3 .
- (3) شريحة من السيليكون طعمت ب $10^{17} \text{ atom/cm}^3$ من مادة البورون (ثلاثية التكافؤ) احسبي كثافة الالكترونات ووضع مستوى فيرمي عند 300 K علما بأن ثابت بولتزمان $8.6 \times 10^{-5} \text{ eV/K}$ وكثافة الحاملات النقية $10^{10} \text{ atom/cm}^3$ وكثافة الحاملات في شريط التكافؤ $10^{19} \text{ atom/cm}^3$ و ارسمي مخطط الطاقة اذا كانت قيمة طاقة الفجوة للسيليكون 1.1 eV (الثابت: شحنة الالكترون $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ثابت بلانك $6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$)

انتهت الأسئلة
مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475 فيز الفصل الثاني 1434هـ

الزمن: 3 ساعات

السؤال الأول: ضعي علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة (8 درجات)

- (1) تصلح عملية الهضم اللاهوائي لإنتاج الميثان من المواد الغير عضوية
- (2) يتم إنتاج الكحول الايثيلي عن طريق عملية الكربنة للسكر والنشا
- (3) تستخدم الحداقة في التخزين الكيميائي للطاقة الشمسية
- (4) تحدث ظاهرة المد والجزر كل 24 ساعة
- (5) تصل المياه في حقول المياه الساخنة الى درجة الغليان
- (6) تفضل المراوح الهوائية ذات المحور الرأسي في إنتاج طاقة الرياح
- (7) أعلى قيمة سنوية لزاوية ميل الشمس تحدث في الانقلاب الصيفي
- (8) يتميز الماء بسعة حجميه كبيرة لتخزين الحرارة المحسوسة

السؤال الثاني: وضح بالرسم كامل البيانات (8 درجات)

- (1) تحضير الهيدروجين عمليا
- (2) جهاز البيروهلومتر
- (3) مراكز برج الطاقة وعدسة فرنل
- (4) مخطط اتزان الطاقة للمجمع الشمسي الحراري
- (5) كيفية استغلال طاقة الحرارة الأرضية
- (6) تركيب خلية شمسية من النوع p-type
- (7) المنحنى المميز للخلية الشمسية في حالتها الاظلام والاضاءة
- (8) إنتاج الطاقة الكهربائية من الرياح

السؤال الثالث: اشرحي بالتفصيل مع التوضيح بالرسم والمعادلات (8 درجات)

- (1) طبقة الأوزون وكيف يتم استنزافه
- (2) التخزين الحراري للطاقة الشمسية
- (3) طرق تحويل الكتلة الحيوية إلى وقود واستخلاص غاز الميثان
- (4) تحديد مستوى فيرمي في أشباه الموصلات النقية والمطعمة

السؤال الرابع: اختاري الاجابه الصحيحه وانقليها في ورقة الاجابة (16 درجة)

(1) حدافة قطرها 40m وتدور بسرعة 100 لفة في الثانية وكتلتها 500 ton فان الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية

- a) $2 \times 10^{13} \text{ J}$ b) $4 \times 10^{13} \text{ J}$ c) $3 \times 10^6 \text{ J}$ d) لا توجد اجابة

(2) بحيرة موجودة على المحيط كتلة الماء فيها $5 \times 10^{10} \text{ kg}$ وكان ارتفاع الماء أثناء المد والجزر 25m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 85% فان مقدار القدره الكهربيه التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليين

- a) 241 MW b) 120.5 MW c) 500 MW d) لا توجد اجابة

(3) نسبة تركيز في المجمع المركز تكون 0.25 إذا كان

- a) مساحة المستقبل أربعة أضعاف مساحة النافذة b) مساحة النافذة أربع أضعاف مساحة المستقبل
c) مساحة النافذة ضعف مساحة المستقبل d) لا توجد إجابة

(4) درجة حرارة الضوء المركز بعدسة فرنل.....من درجة حرارة الضوء المركز بالعدسة المجمعة

- a) أقل b) أكبر c) تساوي d) لا توجد إجابة

(5) يسقط الإشعاع الشمسي المباشر على السطح الأفقي

- a) من اتجاه واحد b) عمودي c) من جميع الاتجاهات d) لا توجد إجابة

(6) غاز ثاني الأوزون فعال في امتصاص الطيف الشمسي في منطقة

- a) الأشعة فوق البنفسجية b) المرئية c) السينية d) تحت الحمراء

(7) تعرف الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي في المدى 320-400 nm

- a) لا توجد إجابة b) قصيرة المدى c) متوسطة المدى d) طويلة المدى

(8) يتم إنتاج الفحم عن طريق عملية

- a) الهضم اللاهوائي b) التكسير الحراري c) التخمر d) الكربنة

(9) أثناء تحليل الماء كهربياً يتجه الهيدروجين الى

- a) الغشاء الحاجز b) المهبط c) المصعد

(10) عدد دورات توليد طاقه المد في اليوم الواحد

- a) 2 b) 8 c) 1 d) 4

(11) كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة

- a) لا تتأثر b) تتناقص c) تزايد

(12) يبلغ تركيز المركبات الشمسية أعلى قيمة عندما تسقط أشعة الشمس

- a) موازية للمحور البصري b) عموديه على المحور البصري c) مائله على المحور البصري

- (13) إذا كان معامل التوصيل الحراري للجرانيت $65 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.19 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 2.7 gm/cm^3 فإن الانتشارية الحرارية
- a) $1.27 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ b) $4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2$ c) $1.27 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C.s}$

- (14) قيمة جهد هول لعينة من السيليكون طعمت ب 10^{20} cm^{-3} ذرة فوسفور وكانت قيمة كل من $I=1 \text{ mA}$ و $d=500 \mu\text{m}$ و $B=10^{-4} \text{ T}$ وشحنة الاكترون $e=1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- a) $1.25 \times 10^{-5} \text{ v}$ b) 1.25 v c) 1250 v d) لا توجد اجابة

- (15) يمكن حساب زاوية السميت من العلاقة
- a) $\sin \alpha_s = \sin \delta_s \sinh r / \cos \alpha$ b) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s$
 $\cosh r / \cos \alpha$ c) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s \sinh r / \cos \alpha$ d) $\sin \alpha_s = \sin \delta_s \cosh r / \cos \alpha$

- (16) تعتبر أشباه الموصلات 0000000000 عند درجة ا
- a) فائقة التوصيل b) شبه موصله c) موصلة d) عازلة

- (17) زاوية الميل في اليوم الواحد والعشرين من سبتمبر تكون
- a) غير ذلك b) 0 c) 23.45° d) -23.45°

- (18) حاملات الشحنة الأغلبية في أشباه الموصلات من النوع n-type
- a) الفوتونات b) النيوترونات c) الفجوات d) الالكترونات

انتهت الأسئلة
 مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
 د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475-477 فيز الفصل الأول 1435/34 هـ
الزمن: 3 ساعات

اسم الطالبة:

الرقم الجامعي:

Mark/40

Good luck
Dr/ Samah El-Bashir

الثوابت والمعطيات:

$$I_{sc} = 1353 \text{ W/m}^2$$

$$\mu_n = 1300 \text{ cm}^2/\text{v.s}$$

$$k = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$$

$$N_C = 2.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

$$N_V = 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

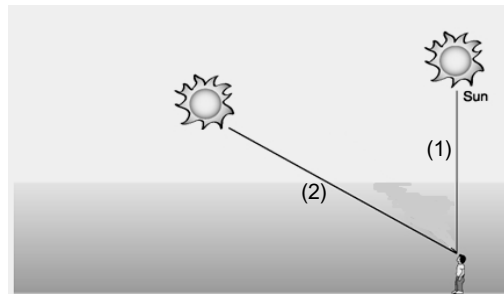
$$q = 16 \times 10^{-19} \text{ C}$$

للطوب الأحمر: $D_h = 0.0044 \text{ cm}^2/\text{s}$, $p_c = 0.34 \text{ cm}^2/\text{s}$

للخلية الشمسية: $V_{oc} = 0.5 \text{ volt}$, $I_{sc} = 30 \text{ mA}$, $V_m = 0.45 \text{ volt}$, $I_m = 25 \text{ mA}$

اختاري الإجابة الصحيحة ممايلي (40 درجة):

- (1) الكتلة الهوائية في الوضع (1) الكتلة الهوائية في الوضع (2)
 (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) غير ذلك



- (2) إذا كانت نفاذية الغلاف الجوي في مدينة لندن 50% فان الثابت الشمسي لمدينة لندن :

- (أ) 677 W/m^2 (ب) 67650 W/m^2 (ج) 1677 W/m^2 (د) غير ذلك

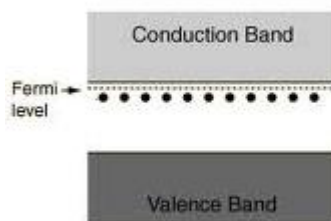
- (3) قيمة زاوية الميل تساوي صفر في :
 (أ) مارس (ب) سبتمبر (ج) مارس وسبتمبر (د) غير ذلك

- (4) يصنع اللوح الماص في السخان الشمسي من مادة
 (أ) البولي يوريثان فوم (ب) الإسفنج القاسي (ج) الخشب (د) غير ذلك

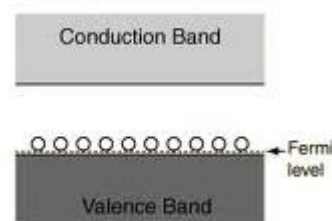
- (5) في المناطق ذات الطقس البارد يفضل استخدام أغطية المجمع الشمسي
 (أ) طبقة واحدة من (ب) أكثر من طبقة من (ج) عدم وجود (د) غير ذلك

- (6) المقاومة النوعية لشريحة سيليكون من النوع n-type مطعمة بـ 10^{16} cm^{-3} ذرة زرنين:
 (أ) $0.5 \Omega \cdot \text{m}$ (ب) $0.5 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ (ج) $0.5 \Omega \cdot \text{cm}$ (د) غير ذلك

- (7) أي من الأشكال التالية يمثل شبه موصل موجب p-type



شكل (ب)



شكل (أ)

- (8) عند درجة حراره 300 K يقع مستوى فيرمي لمادة السيليكون المطعم ب 10^{17} cm^{-3} ذرة فوسفور بمقدار أسفل رباط التوصيل
 (أ) 0.145 eV (ب) 0.205 eV (ج) 0.145 J (د) غير ذلك
- (9) خزان سد مائي كتلة الماء فيه $5 \times 10^{10} \text{ kg}$ وكان متوسط ارتفاع الماء أثناء المد والجزر 25m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 50 % فإن مقدار قدره الكهربائية التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليين
 (أ) 142 MW (ب) 120.5 MW (ج) 500 MW (د) لا توجد إجابة
- (10) يسقط الإشعاع الشمسي المباشر على السطح الأفقي
 (أ) لا توجد إجابة (ب) من جميع الاتجاهات (ج) عمودي (د) من اتجاه واحد
- (11) يتم إنتاج الميثان عن طريق عملية
 (أ) التخمر (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي (د) غير ذلك
- (12) أثناء تحليل الماء كهربيا يتجه الاوكسجين الى
 (أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز (د) القطب السالب
- (13) عدد دورات توليد طاقه المد في اليوم الواحد
 (أ) 4 (ب) 8 (ج) 2 (د) 1
- (14) محور دوران المراوح الهوائية ذات المحور الافقى اتجاه الرياح
 (أ) عمودى على (ب) موازى ل (ج) مائل على (د) غير ذلك
- (15) كفاءة خلايا السيليكون الأمورفي من كفاءة خلايا السيليكون أحادي التبلور
 (أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير (د) تساوي
- (16) كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
 (أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك
- (17) درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض درجة الغليان
 (أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي (د) غير ذلك
- (18) يبلغ تركيز المركزات الشمسية أعلى قيمة عندما تسقط أشعة الشمس وجه المركز
 (أ) موازية ل (ب) عموديه على (ج) مائلة على (د) غير ذلك

19) تحصل نسبة أعلى تركيز في المجمعات المركزة عندما تكون مساحة النافذة مساحة المستقبل
 (أ) تساوي (ب) أقل من (ج) أكبر قليلا (د) أكبر بكثير

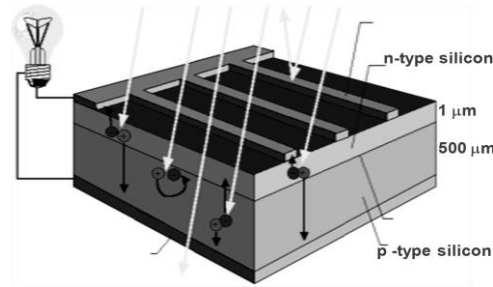
20) تتكون خلايا حاجز شوتكي من وصله ثنائية بين
 (أ) شريحتين شبه موصل من نفس النوع (ب) شريحتين شبه موصل من نوعين مختلفين
 (ج) شريحتين شبه موصل ومعدن (د) غير ذلك

21) كفاءة الخلية الشمسية السيليكونية بزيادة شدة الاستضاءة
 (أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك

22) قيمة الطول الموجي الذي يعطي طاقة قدرها $4.14 \times 10^{-19} \text{ J}$
 (أ) 480 nm (ب) 500 nm (ج) 600 nm (د) غير ذلك

23) قيمة التوصيلية الحرارية لمادة الطوب الأحمر التي تستخدم في التخزين الحراري $^\circ\text{C.s/cm}$
 (أ) 1.5×10^{-3} (ب) 12×10^{-3} (ج) 77 (د) غير ذلك

24) الشكل الموضح يمثل خلية شمسية سيليكونية من النوع
 (أ) n-type (ب) p-type (ج) pn-type (د) غير ذلك



25) الخلية المذكورة في السؤال السابق
 (أ) متجانسة الوصلة (ب) غير متجانسة الوصلة (ج) حاجز شوتكي (د) غير ذلك

26) يستخدم جهاز لقياس الشمسي
 (أ) البيرو هليومتر (ب) المانومتر (ج) الحدافة (د) غير ذلك

27) تستخدم الطاقة الناتجة من حقول الصخور الحارة لأغراض التدفئة المنزلية
 (أ) العبارة صحيحة (ب) العبارة خاطئة

28) في شبه الموصل الذاتي عدد الالكترونات عدد الثقوب
 (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) يساوي (د) غير ذلك

29) تتكون بلورة السيليكون النقية من ذرات التكافؤ
 (أ) رباعية (ب) ثلاثية (ج) خماسية (د) غير ذلك

(30) للحصول على بلورة السيليكون الموجبة يتم تطعيمها بذره التكافؤ
 (أ) رباعية (ب) ثلاثية (ج) خماسية (د) غير ذلك

*** باستخدام بيانات الخلية الشمسية الموضحة بصفحة الغلاف:**

(31) جهد الدائرة المفتوحة لأربع خلايا موصلة على التوالي
 (أ) 0.5 v (ب) 2 v (ج) 8 v (د) غير ذلك

(32) تيار الدائرة المغلقة لثلاث خلايا موصلة على التوازي
 (أ) 90 A (ب) 0.1 mA (ج) 90 mA (د) غير ذلك

(33) معامل الملى للخلية
 (أ) 0.75 (ب) 1.33 (ج) 0.75 mW (د) غير ذلك

(34) كفاءة الخلية الساقطة إذا كانت قدرة الضوء الساقط 100 mW
 (أ) 15% (ب) 11% (ج) 1% (د) غير ذلك

*** في المجمعات الشمسية المركزة:**

(35) تعادل زوايا التغير الفصلي
 (أ) $\pm 22^\circ$ (ب) $\pm 45^\circ$ (ج) $\pm 90^\circ$ (د) غير ذلك

(36) يجب أن لا يكون المستقبل مكان بؤرة السطح العاكس
 (أ) العبارة صحيحة (ب) العبارة خاطئة

(37) يتأثر عامل العكس بخشونة السطح وتراكم الغبار عليه
 (أ) العبارة صحيحة (ب) العبارة خاطئة

(38) تقوم عدسة فرنل بتجميع الضوء
 (أ) المباشر فقط (ب) المبعثر فقط (ج) المباشر والمبعثر (د) غير ذلك

(39) في مركبات برج الطاقة تزداد درجه حرارة المستقبل بزيادة عدد المرايا
 (أ) العبارة صحيحة (ب) العبارة خاطئة

(40) في المركبات الاسطوانية يتم وضع المستقبل عند الاسطوانه
 (أ) القاعدة (ب) السطح الجانبي ل (ج) المحور (د) غير ذلك

انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق

د/سماح البشير



جامعة الملك سعود
كلية العلوم (قسم الفيزياء والفلك)

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 475-477 فيز الفصل الأول 1436/35 هـ

الزمن: 3 ساعات

اسم الطالبة:

الرقم الجامعي:

Mark/40

Good luck
Dr/ Samah El-Bashir

الثوابت والمعطيات:

$$I_{sc} = 1353 \text{ W/m}^2$$

$$k = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$$

$$N_C = 2.8 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

$$N_V = 1.04 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$q = 16 \times 10^{-19} \text{ C شحنة الاكترون}$$

$$n = 8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$$

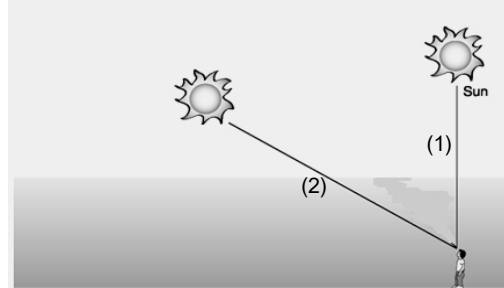
$$D_h = 0.006 \text{ cm}^2/\text{s}, \text{ pc} = 0.4 \text{ cm}^2/\text{s} \text{ للتخزين الحراري}$$

$$V_{oc} = 0.5 \text{ volt}, I_{sc} = 30 \text{ mA}, V_m = 0.45 \text{ volt}, I_m = 25 \text{ mA} \text{ للخلية الشمسية:}$$

اختاري الإجابة الصحيحة ممايلي (40 درجة):

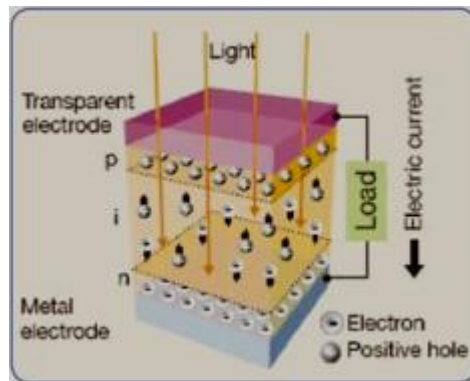
- (1) قيمة زاوية الميل أكبر مايمكن في :
 (أ) يونيو (ب) ديسمبر (ج) مارس وسبتمبر (د) غير ذلك
- (2) يصنع اللوح الماص في السخان الشمسي من مادة
 (أ) البولي يوريثان فوم (ب) الإسفنج القاسي (ج) الخشب (د) معدن
- (3) في المناطق ذات الطقس الحار يفضل استخدام من أغطية المجمع الشمسي
 (أ) طبقة واحدة من (ب) طبقتين (ج) ثلاث طبقات (د) غير ذلك
- (4) يسقط الإشعاع الشمسي المبعثر على السطح الأفقي
 (أ) لا توجد إجابة (ب) من جميع الاتجاهات (ج) عمودي (د) من اتجاه واحد
- (5) يتم إنتاج الفحم عن طريق عملية
 (أ) التخمير (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي (د) الكربنة
- (6) أثناء تحليل الماء كهربيا يتجه الهيدروجين الى
 (أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز (د) القطب السالب
- (7) عدد دورات توليد طاقه المد بين مديين متتالين
 (أ) 4 (ب) 8 (ج) 2 (د) 1
- (8) المراوح الهوائية ذات المحور الافقى..... بالرياح القادمة من اي اتجاه
 (أ) تعمل (ب) لا تعمل (ج) تزداد كفاءتها (د) تتناقص كفاءتها
- (9) كفاءة خلايا السيليكون المتعدد التبلور من كفاءة خلايا السيليكون أحادي التبلور
 (أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير (د) تساوي
- (10) جهد الدائرة المفتوحة للخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
 (أ) يتزايد (ب) يتناقص (ج) لا يتأثر (د) غير ذلك
- (11) درجة الحرارة في باطن الأرض بازدياد العمق
 (أ) تقل (ب) تزداد (ج) تثبت (د) غير ذلك
- (12) تحصل نسبة أعلى تركيز في المجمعات المركزة عندما تكون مساحة المستقبل من مساحة النافذة
 (أ) تساوي (ب) أقل من (ج) أكبر من (د) غير ذلك

- 13) الكتلة الهوائية في الوضع (2) الكتلة الهوائية في الوضع (1)
 (أ) أكبر من (ب) أقل من (ج) تساوي (د) غير ذلك



- 14) تتكون الخلايا غير متجانسة الوصلة من
 (أ) شريحتين شبه موصل من نفس النوع
 (ب) شريحتين شبه موصل من نوعين مختلفين
 (ج) شريحتين شبه موصل ومعدن
 (د) غير ذلك

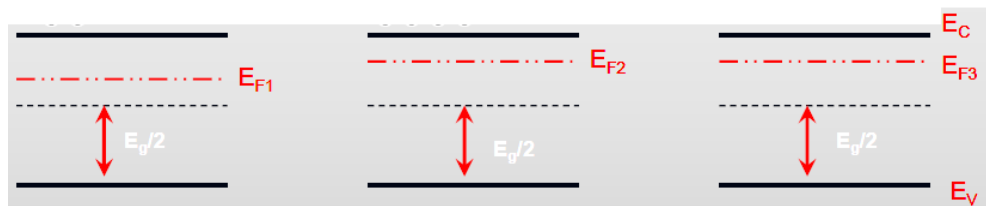
- 15) الشكل الموضح يمثل خلية شمسية سليكونية من النوع
 (أ) n-type (ب) p-type (ج) pn-type (د) غير ذلك



- 16) يستخدم جهاز لقياس التدفق الشمسي
 (أ) البيروانومتر (ب) المانومتر (ج) الحداقة (د) غير ذلك

- 17) في شبه الموصل السالب عدد الالكترونات عدد الثقوب
 (أ) اكبر من (ب) اقل من (ج) يساوي (د) غير ذلك

- 18) في شبه الموصل الموضح



(أ) $n_3 > n_2 > n_1$ (ب) $n_3 < n_2 < n_1$ (ج) $P_3 > P_2 > P_1$ (د) غير ذلك

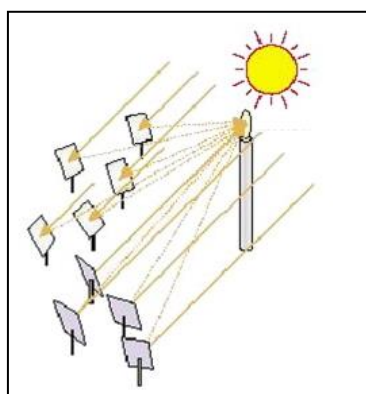
(19) جهد الدائرة المفتوحة لخليتين موصلتين على التوالي
(أ) 0.5 v (ب) 1 v (ج) 8 v (د) غير ذلك

(20) تيار الدائرة المغلقة لاربع خلايا موصلة على التوازي
(أ) 90 A (ب) 0.1 mA (ج) 120 mA (د) غير ذلك

(21) معامل الملئ للخلية
(أ) 0.75 (ب) 1.33 (ج) 0.75 mW (د) غير ذلك

(22) كفاءة الخلية الساقطة إذا كانت قدرة الضوء الساقط 50 mW
(أ) 15% (ب) 22.5% (ج) 1% (د) غير ذلك

(23) الشكل الموضح يمثل مراكز
(أ) القطع المكافئ (ب) الاسطوانى (ج) برج الطاقة (د) عدسات فرنل

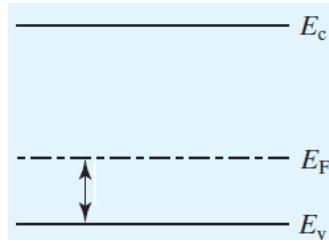


(24) المقاومة النوعية لعينة من الجرمانيوم مطعمة ب 10^{14} cm^{-3} ذرة زرنيخ ($\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/\text{v.s}$)
(أ) $0.06 \Omega.m$ (ب) $16 \Omega.m$ (ج) $1600 \Omega.m$ (د) غير ذلك

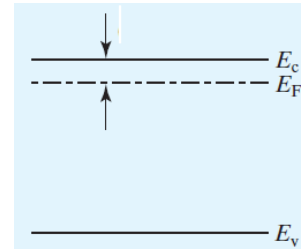
(25) جهد هول لشريحة من النحاس سمكها 0.2 cm وعرضها 2 cm في مجال مغناطيسي 1.5 T عمودي على اتجاه التيار الكهربى شدته 5 A
(أ) $0.28 \mu V$ (ب) 2.8 mV (ج) 2.8 V (د) غير ذلك

(26) وضع مستوى فيرمي لبلورة سيلكون سالبة عند 300 K حيث $(n = 10^{17} \text{ cm}^{-3})$
(أ) 0.15 eV (ب) 0.12 eV (ج) 1.5 eV (د) غير ذلك

(27) فالمثال السابق حددي أي من الشكلين يمثل وضع مستوى فيرمي



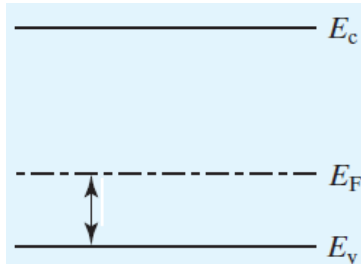
(ب)



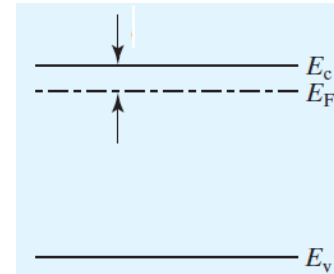
(i)

- (28) وضع مستوى فيرمي لبلورة سيليكون موجبة عند 300 K حيث $(p = 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ عند 300 K حيث $(p = 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ (ب) 0.3 eV (ب) 3.2 eV (ج) 0.6 eV (د) غير ذلك

- (29) فالمثال السابق حددي أي من الشكلين يمثل وضع مستوى فيرمي



(ب)



(i)

- (30) قيمة التوصيلية الحرارية لمادة تستخدم في التخزين الحراري $\text{cal/cm} \cdot ^\circ\text{C} \cdot \text{s}$ (ب) 2.4×10^{-3} (ب) 12×10^{-3} (ج) 77 (د) غير ذلك

- (31) بحيرة موجودة على المحيط كتلة الماء فيها 10^{10} kg وكان ارتفاع الماء أثناء المد والجزر 25m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 50% فان مقدار قدره الكهربائية التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليين (أ) 500 MW (ب) 120.5 MW (ج) 241 MW (د) لا توجد اجابة

- (32) نسبة تركيز في المجمع المركز تكون 4 إذا كان (أ) مساحة النافذة أربع أضعاف مساحة المستقبل (ب) مساحة المستقبل أربعة أضعاف مساحة النافذة (ج) مساحة النافذة ضعف مساحة المستقبل (د) لا توجد إجابة

- (33) أعلى شدة للاشعاع الشمسي على الارض تقع في منطقة الأشعة (أ) تحت الحمراء (ب) المرئية (ج) السينية (د) الأشعة فوق البنفسجية

(34) ينتج الميثان من المواد الغير عضوية باستخدام
 (أ) الهضم اللاهوائي (ب) الكربنة (ج) التخمر (د) الاستخلاص

(35) تستخدم الحداقة في التخزين للطاقة الشمسية
 (أ) الكيميائي (ب) الميكانيكي (ج) الحراري (د) الكهربائي

(36) تحدث ظاهرة المد والجزر كل ساعة
 (أ) 24 (ب) 12 (ج) 6 (د) 48

(37) لإستغلال طاقة الرياح يجب الا تقل سرعتها عن
 (أ) 8 ميل/ ساعة (ب) 4 ميل/ ساعة (ج) 2 ميل/ ساعة (د) غير ذلك

(38) يمكن حساب كثافة الحاملات الأقلية في شبه الموصل السالب من
 a) $p = n_i^2 / N_D$ b) $n = n_i^2 / N_D$ c) $p = n_i^2 / N_A$ d) $n = n_i^2 / N_A$

(39) تصل درجة حرارة مياه البرك الشمسية إلى حوالي درجة مئوية
 (أ) 500 (ب) 5000 (ج) 100 (د) غير ذلك

(40) أي أنواع الطلاء أفضل للسطح الماص
 (أ) $\alpha/\epsilon = 0.5$ (ب) $\alpha/\epsilon = 5$ (ج) $\alpha/\epsilon = 1$ (د) $\alpha/\epsilon = 11$

(41) يتم تثبيت أنبوب حمل السائل عند المركز الاسطواني
 (أ) أعلى (ب) أسفل (ج) محور (د) غير ذلك

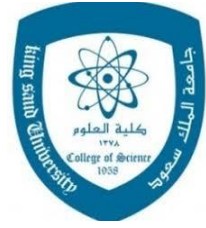
(42) تتميز الملفات المخصصة للتخزين المغناطيسي بأن مقاومتها عند درجة حرارة الغرفة.
 (أ) صغيرة جدا (ب) متوسطة (ج) كبيرة جدا (د) غير ذلك

(43) إشعاع الجسم الأسود يمثل الاشعاع الشمسي
 (أ) خارج الغلاف الجوي (ب) داخل الغلاف الجوي (ج) على السطح البحر (د) غير ذلك

(44) ملوحة البرك الشمسية بازدياد العمق
 (أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك

(45) ملح جلوبير يستخدم في التخزين للطاقة الشمسية
 (أ) الكيميائي (ب) الميكانيكي (ج) الحراري (د) الكهربائي

انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
 د/سماح البشير



قسم الفيزياء والفلك

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 477 فيز الفصل الثاني 1436/35 هـ

الزمن: 3 ساعات

اسم الطالبة:

الرقم الجامعي:

Mark/40

Good luck
Dr/ Samah El-Bashir

الثوابت والمعطيات:

$$I_{sc} = 1353 \text{ W/m}^2$$

$$h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$q = 16 \times 10^{-19} \text{ C شحنة الإلكترون}$$

$$n = 8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$$

$$\mu_e = 3800 \text{ cm}^2/\text{Vs} \text{ حركية الإلكترونات} \text{ بيانات الجرمانيوم:}$$

$$\mu_p = 1800 \text{ cm}^2/\text{Vs} \text{ حركية الثقوب}$$

$$n_i = 2.268 \times 10^{13} / \text{cm}^3$$

$$N_v = 6.0 \times 10^{24} / \text{m}^3$$

$$N_c = 1.04 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$$

$$k = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$$

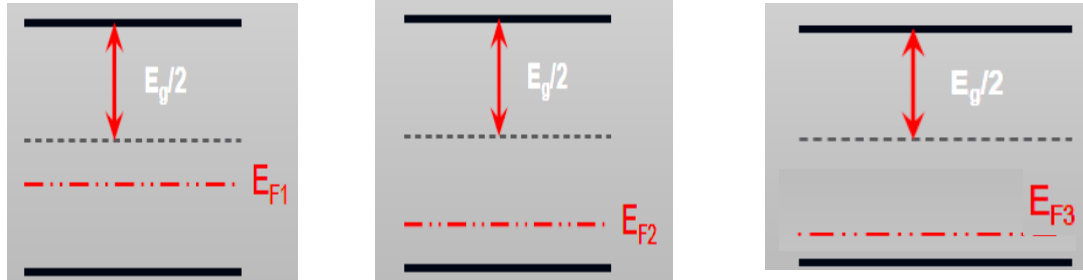
$$V_{oc} = 0.6 \text{ volt}, I_{sc} = 4 \text{ A}, FF = 0.7, P_{in} = 10 \text{ W} \text{ بيانات الخلية الشمسية:}$$

$$1025.18 \text{ kg/m}^3 \text{ كثافة مياه البحر:}$$

اختاري الاجابة الصحيحة :

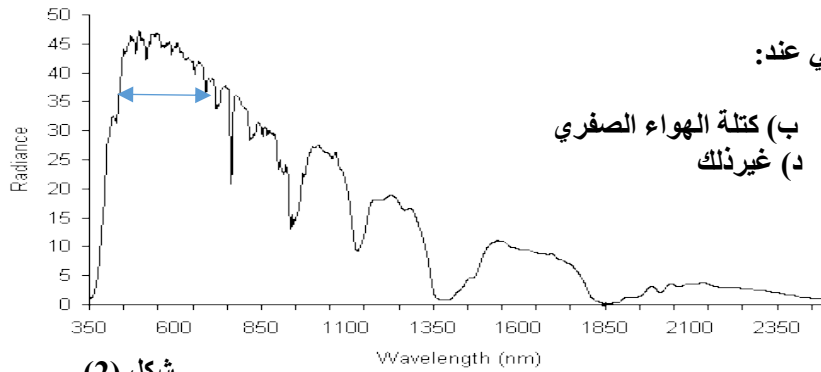
- (1) إذا كانت فجوة الطاقة لخلية زرنيج الجاليوم هي $2.27 \times 10^{-19} \text{ J}$ عند فإن حساسية تقع عند الطول الموجي
 (أ) 875.6 nm (ب) 578.6 nm (ج) 450 nm (د) غير ذلك

- (2) في شبه الموصل الموضح بالشكل (1):
 (أ) $n_3 > n_2 > n_1$ (ب) $P_1 > P_2 > P_3$ (ج) $P_3 > P_2 > P_1$ (د) غير ذلك



شكل (1)

- (3) الأشعة فوق البنفسجية التي تنفذ إلى سطح الأرض
 (أ) طويلة المدى (ب) متوسطة المدى (ج) قصيرة المدى (د) غير مفيدة



شكل (2)

- (4) الشكل (2) يمثل يمثل الطيف الشمسي عند:

- (أ) اشعاع الجسم الأسود (ب) كتلة الهواء الصفري
 (ج) على سطح الأرض (د) غير ذلك

- (5) تمثل المنطقة الطيفية الموضحة بالشكل (2):
 (أ) تحت الحمراء (ب) الضوء المرئي (ج) فوق البنفسجية (د) الميكروويف

- (6) توصل الخلايا الشمسية على التوالي لزيادة:
 (أ) الجهد الكلي (ب) التيار الكلي (ج) فجوة الطاقة (د) الحساسية الطيفية

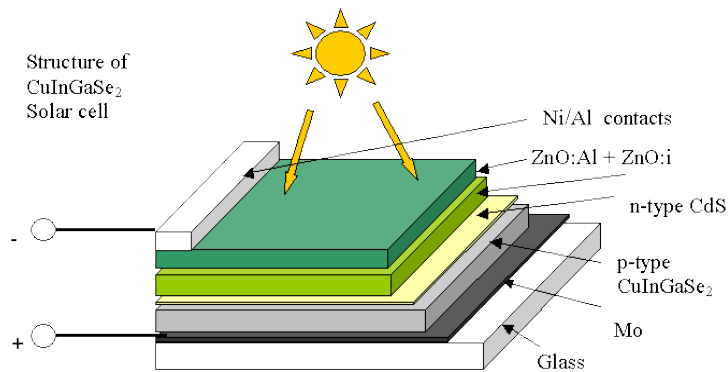
- (7)كفاءة الخلية الشمسية بزيادة شدة الاستضاءة
 (أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) لا تتغير

- (8) أي أنواع الطلاء أفضل للسطح الماص
 (أ) $\alpha > \varepsilon$ (ب) $\alpha < \varepsilon$ (ج) $\alpha = \varepsilon$ (د) غير ذلك

- (9) نفاذية الغلاف الجوي بزيادة الكتلة الهوائية
 (أ) تتناقص (ب) تتزايد (ج) تنعدم (د) غير ذلك
- (10) ينتج وقود الايثانول عن طريق عملية
 (أ) الهضم اللاهوائي (ب) الكربنة (ج) التخمر (د) الاستخلاص
- (11) الطاقة القصوى للخلية الشمسية (البيانات بصفحة الغلاف)
 (أ) 168 W (ب) 1.68 W (ج) 1.5 W (د) غير ذلك
- (12) كفاءة الخلية الشمسية (البيانات بصفحة الغلاف)
 (أ) 12 % (ب) 5% (ج) 16.8% (د) غير ذلك
- (13) الفترة الزمنية بين مدين متتاليين هي
 (أ) 24 ساعة (ب) 12 ساعة (ج) 6 ساعات (د) 48 ساعة
- (14) تعمل عدسة فرنل على تركيز الضوء
 (أ) المشتت (ب) المباشر (ج) جميع ماسبق (د) لا توجد اجابة

(15) شكل (3) يمثل خلية شمسية

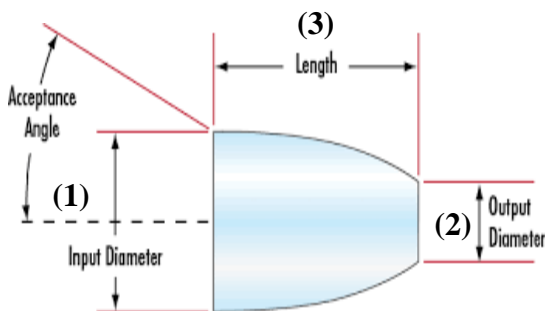
- (أ) متجانسة الوصلة
 (ب) غير متجانسة الوصلة
 (ج) حاجز شوتكي
 (د) غير ذلك



شكل (3)

(16) الشكل (4) يمثل المركز

- (أ) الاسطواني
 (ب) عدسة فرنل
 (ج) القطع المكافئ المركب
 (د) برج الطاقة



شكل (4)

(17) في الشكل (4) يتم وضع المستقبل في الوضع

- (أ) (1)
 (ب) (2)
 (ج) (3)
 (د) غير ذلك

18) في أشباه الموصلات الذاتية

- أ) $E_f = 0$ ب) $E_f = E_g/2$ ج) $E_f < E_g/2$ د) $E_f > E_g/2$

19) في أشباه الموصلات غير الذاتية السالبة

- أ) $E_f = 0$ ب) $E_f = E_g/2$ ج) $E_f < E_g/2$ د) $E_f > E_g/2$

20) في حالة التوصيل الأمامي للوصلة الثنائية الجهد الحاجز

- أ) يزداد ب) يقل ج) لا يتأثر د) لا توجد اجابة

21) تصنع اسطوانات تخزين الهيدروجين من فولاذ

- أ) مسامي ب) غير مسامي ج) شديد المسامية د) لا توجد اجابة

22) درجة حرارة المياه في الحقول الساخنة في باطن الأرض من درجة الغليان

- أ) أقل ب) أكبر بكثير ج) أكبر د) تساوي

23) تستخدم الأملاح المائية للتخزين للطاقة

- أ) الكيميائي ب) الحراري ج) الميكانيكي د) المغناطيسي

24) يزداد جهد الدائرة المفتوحة للخلية الشمسية بزيادة

- أ) درجة الحرارة ب) فجوة الطاقة ج) نسبة الشوائب د) غير ذلك

25) زاوية الميل يوم 1 يناير

- أ) -23° ب) 23° ج) 0° د) غير ذلك

26) إذا كانت ساعة الغروب في مدينة هي 6:30 فإن طول اليوم الشمسي

- أ) 6 ساعات ب) 13 ساعة ج) 4 ساعات د) غير ذلك

27) الكتلة الهوائية عند زاوية سمت 45°

- أ) 1.41 ب) 1.41 g ج) 1.41 kg د) غير ذلك

28) الطاقة الحرارية الممتصة بواسطة المجمع الشمسي عدد طبقات الغطاء

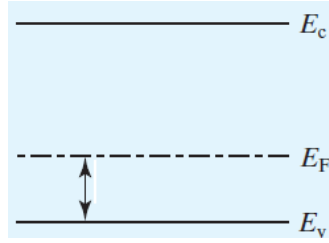
- أ) تزداد ب) تقل ج) لا تتأثر د) تتلاشى

29) موصلية الجرمانيوم النقي عند درجة حرارة الغرفة

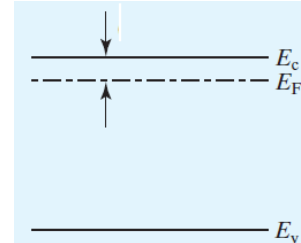
- أ) $2.03 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ ب) $49.26 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ ج) $2.03 \times 10^{-2} \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ د) $49.26 \Omega \cdot \text{cm}$

- (30) وضع مستوى فيرمي لبلورة جرمانيوم سالبة عند 300 K حيث $(n = 2.42 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ (أ) 0.275 eV (ب) 0.127 eV (ج) 1.275 eV (د) غير ذلك

(31) فالمثال السابق حددي أي من الشكلين يمثل وضع مستوى فيرمي



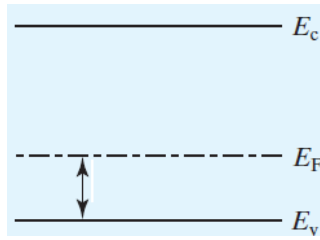
(ب)



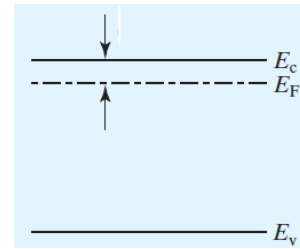
(أ)

- (32) وضع مستوى فيرمي لبلورة جرمانيوم موجبة عند 300 K حيث $(p = 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ (أ) 0.64 eV (ب) 0.32 eV (ج) 1.64 eV (د) غير ذلك

(33) فالمثال السابق حددي أي من الشكلين يمثل وضع مستوى فيرمي



(ب)



(أ)

- (34) طاقة الوضع المخزنة في خزان للمد على شكل مكعب طول ضلعه 3 km وارتفاع المد 10 m (أ) $9 \times 10^{12} \text{ J}$ (ب) $4.4 \times 10^{12} \text{ J}$ (ج) $4.5 \times 10^{10} \text{ J}$ (د) $9 \times 10^{10} \text{ J}$

(35) قيمة معامل هول موجبة لشبه الموصل

- (أ) الموجب (ب) السالب (ج) الذاتي (د) غير ذلك

- (36) تستخدم ملفات فائقة التوصيل للتخزين للطاقة (أ) الكيميائي (ب) الحراري (ج) الميكانيكي (د) المغناطيسي

- (37) ينتج الفحم من بقايا الأخشاب باستخدام عملية (أ) الهضم اللاهوائي (ب) الكربنة (ج) التخمر (د) الاستخلاص

- (38) يسقط الإشعاع الشمسي المبعثر..... على السطح الأفقي (أ) لا توجد إجابة (ب) من جميع الاتجاهات (ج) عمودي (د) من اتجاه واحد

(39) قيمة جهد هول لعينة من السيليكون طعمت ب 10^{20} cm^{-3} ذرة فوسفور وكانت قيمة كل من $I=1\text{mA}$ و $d=$ $B= 10^{-4} \text{ T}$ و $500\mu\text{m}$

(أ) $1.25 \times 10^{-5} \text{ V}$ (ب) 1.25 V (ج) 1250 V (د) 125 V

(40) يمكن إيجاد كفاءة خلايا الوقود من المعادلة

(أ) $\gamma = \Delta G / \Delta H$ (ب) $\gamma = \Delta G \cdot \Delta H$ (ج) $\gamma = \Delta H / \Delta G$ (د) $\gamma = \Delta G / mc$

(41) في شبه الموصل الذاتي عدد الاكترونات عدد الثقوب

(أ) اكبر من (ب) اقل من (ج) يساوي (د) غير ذلك

(42) تتكون بلورة السيليكون النقية من ذرات التكافؤ

(أ) رباعية (ب) ثلاثية (ج) خماسية (د) غير ذلك

(43) غاز ثاني أكسيد الكربون فعال في امتصاص الطيف الشمسي في منطقة

(أ) تحت الحمراء (ب) السينية (ج) المرئية (د) الأشعة فوق البنفسجية

(44) يمكن حساب زاوية السميت من العلاقة

(أ) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s \cosh r / \cos \alpha$ (ب) $\sin \alpha_s = \sin \delta_s \sinh r / \cos \alpha$ (ج) $d) \sin \alpha_s = \sin \delta_s \cosh r / \cos \alpha$ (د) $\sin \alpha_s = \cos \delta_s \sinh r / \cos \alpha$

(45) إذا كان معامل التوصيل الحراري للطوب الأحمر $15 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.2 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 1.7 gm/cm^3 فإن الانتشارية الحرارية

(أ) $4.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C.s}$ (ب) $4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2$ (ج) $4.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$ (د) غير ذلك

انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
د/سماح البشير



الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 477 فيز الفصل الأول 1437/36 هـ

الزمن: 3 ساعات

اسم الطالبة:

الرقم الجامعي:

Mark/40

Good luck
Dr/ Samah El-Bashir

الثوابت والمعطيات:

$I_{sc} = 1353 \text{ W/m}^2$ الثابت الشمسي خارج الغلاف الجوي

$h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$q = 16 \times 10^{-19} \text{ C}$ شحنة الاكترون

$n = 8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$

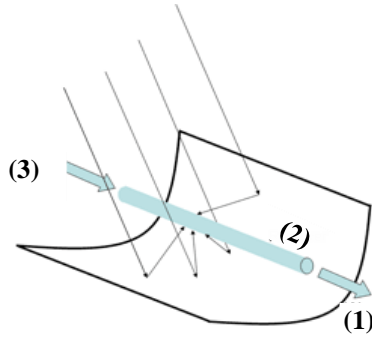
$n_i = 1.45 \times 10^{10} \text{ m}^{-3}$ $E_g = 1.12 \text{ eV}$ بيانات السيليكون

$k = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$

$V_m = 1.5 \text{ volt}$, $I_m = 10 \text{ A}$, $P_{in} = 100 \text{ W}$ بيانات الخلية الشمسية:

اختاري الاجابة الصحيحة مما يلي (40 درجة):

- (1) عدد دورات توليد الطاقة من المد يوميا بين مدين متتاليين.....
 (أ) 4 (ب) 8 (ج) 2 (د) 16
- (2) تستخدم للتخزين المغناطيسي للطاقة الشمسية
 (أ) المكثفات (ب) الملفات (ج) المقاومات (د) غير ذلك
- (3) يتكون غاز الأوزون عند
 (أ) خط الاستواء (ب) القطب الشمالي (ج) القطب الجنوبي (د) الستراتوسفير
- (4) اذا كانت قيمة جهد هول لعينة من السيليكون $V_H = 3 \times 10^{-6}$ volt وشدة التيار $I = 5$ mA وكثافة الفيض المغناطيسي $B = 1$ T فإن سمك العينة
 (أ) $120 \mu m$ (ب) 120 mm (ج) 120 nm (د) $12 \mu m$
- (5) كفاءة الخلية الشمسية (البيانات بصفحة الغلاف)
 (أ) 20 % (ب) 6.66% (ج) 15 % (د) 3 %
- (6) في المثال السابق إذا كانت شدة الإشعاع الشمسي 1000 W/m^2 فما هي المساحة المطلوبة لمصفوفة من الخلايا الشمسية اللازمة لإنتاج 150 MW ؟
 (أ) 1 km^2 (ب) 10^6 km^2 (ج) 10^3 m^2 (د) غير ذلك
- (7) في أيام الغيوم تزداد نسبة الإشعاع الشمسي
 (أ) المباشر (ب) المبعثر (ج) المنعكس (د) الكلي
- (8) تمثل الأشعة أعلى شدة في الطيف الشمسي
 (أ) تحت الحمراء (ب) السينية (ج) المرئية (د) الأشعة فوق البنفسجية
- (9) لا تتعدى درجة حرارة حقول المياه الساخنة
 (أ) 100 درجة (ب) 300 درجة (ج) 180 درجة (د) 500 درجة
- (10) القدرة المستخلصة من المراوح الهوائية بزيادة السرعة الفعالة للرياح
 (أ) تزداد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك
- (11) إذا كانت فجوة الطاقة لمادة هي $5 \times 10^{-19} \text{ J}$ عند فإن الحساسية الطيفية تقع عند.....
 (أ) 398 nm (ب) 578.6 nm (ج) 450 nm (د) غير ذلك
- (12) تستخدم حقول الصخور الحارة في
 (أ) توليد الكهرباء (ب) التدفئة (ج) العلاج (د) غير ذلك

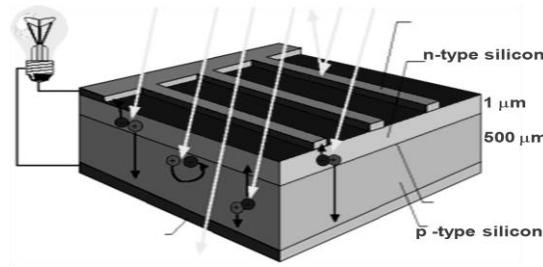


- 13) الشكل المقابل يمثل المركز
 (أ) الاسطواني (ب) عدسة فرنل
 (ج) القطع المكافئ المركب (د) برج الطاقة

- 14) في الشكل المقابل يتم وضع المستقبل في الوضع
 (أ) (1) (ب) (2)
 (ج) (3) (د) غير ذلك

- 15) إذا كان معامل التوصيل الحراري لأكسيد الألومنيوم $6 \times 10^{-3} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.2 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 4 gm/cm^3 فإن الانتشارية الحرارية
 (أ) $4.4 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{s}$ (ب) $4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2$ (ج) $7.5 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C}$ (د) غير ذلك

- 16) الشكل الموضح يمثل خلية شمسية سليكونية من النوع
 (أ) n-type (ب) p-type (ج) pn-type (د) غير ذلك



- 17) الخلية المذكورة في السؤال السابق
 (أ) متجانسة الوصلة (ب) غير متجانسة الوصلة
 (ج) حاجز شوتكي (د) غير ذلك

- 18) خزان سد مائي كتلة الماء فيه $5 \times 10^{10} \text{ kg}$ وكان متوسط ارتفاع الماء أثناء المد والجزر 25m فإذا كان بالإمكان تحويل طاقة الوضع للماء المخزن إلى كهرباء بكفاءة 70 % فإن مقدار القدره الكهربائية التي يمكن الحصول عليها بين مدين متتاليين
 (أ) 142.3 MW (ب) 198.5 MW (ج) 99.3 MW (د) لا توجد إجابة

- 19) الطاقة المكتسبة من المجمع الشمسي المسطح عند 800 W/m^2 إذا كانت امتصاصية سطح المجمع 95% ونفاذية الغلاف الأكريليك 90%
 (أ) 684 W/m^2 (ب) 450 W/m^2 (ج) $6.84 \times 10^6 \text{ W/m}^2$ (د) غير ذلك

- 20) من عيوب العدسات المصنوعة من البلاستيك كمركزات لأشعة الشمس بسبب
 (أ) الكتلة غير المتجانسة (ب) تأثر شفافيته بأشعة الشمس (ج) ثقل الوزن (د) ارتفاع التكلفة

- 21) يعتبر السيليكون مادة عند درجة الصفر المطلق
 (أ) عازلة (ب) موصلة
 (ج) شبه موصلة (د) فائقة التوصيل

(22) حدافة قطرها 40m وتدور بسرعة 50 لفة في الثانية وتحفظ بطاقة حركة دورانية $5.9 \times 10^{12} \text{ J}$ فما هي كتلة الحدافة؟

- أ) 300 kg ب) 300 ton ج) 60 ton د) غير ذلك

(23) يصلح غاز الميثان كوقود عندما لا تزيد نسبة عن 6%
أ) الأكسجين ب) النيتروجين ج) ثاني أكسيد الكربون د) الأوزون

(24) باستخدام بيانات مادة السيليكون الموضحة على صفحة الغلاف أين يقع مستوى فيرمي عند درجة حرارة الغرفة؟

- أ) 0.56 eV ب) 1.79 eV ج) 2.5 eV د) 5.5 eV

(25) عند درجة حراره 300 K إذا وقع مستوى فيرمي لمادة السيليكون عند 0.18 eV فوق رباط التكافؤ فإن نوع البلورة

- أ) p-type ب) n-type ج) نقية د) غير ذلك

(26) في المثال السابق اذا كان تركيز الذرات المطعمة $3.23 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ فإن تركيز الحاملات الأقلية

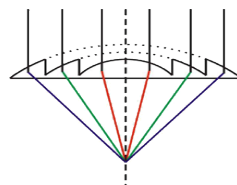
- أ) $6.5 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ ب) $6.5 \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$ ج) $9 \times 10^9 \text{ cm}^{-3}$ د) غير ذلك

(27) إذا كانت الكتلة الهوائية في مكان تساوي 1 فإن زاوية السمت تساوي

- أ) 60° ب) 30° ج) zero د) 45°

(28) في حالة التوصيل العكسي شدة تيار الوصلة الثنائية

- أ) تزداد ب) تقل ج) لا تتغير د) غير ذلك



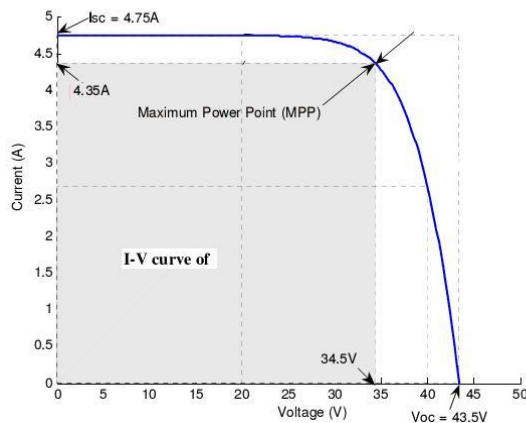
- (29) الشكل المقابل يمثل المركز
أ) المخروطي ب) القطع المكافئ
ج) عدسة فرنل د) المراة المقعرة

(30) تتصاعد فقاعات عند القطب السالب لخلية تحليل الماء كهربيا

- أ) الأكسجين ب) الهيدروجين ج) ثاني أكسيد الكربون د) النيتروجين

(31) معامل الملى للخلية الموضحة

- أ) 0.73 ب) 1.38
ج) 0.25 د) 0.35



- (32) في شبه الموصل الذاتي عدد الالكترونات عدد الثقوب
 (أ) اكبر من (ب) اقل من (ج) يساوي (د) غير ذلك
- (33) لإستغلال طاقة الرياح يجب الا تقل سرعتها عن
 (ب) 8 ميل/ ساعة (ب) 4 ميل/ ساعة (ج) 2 ميل/ ساعة (د) غير ذلك
- (34) تعادل زوايا التغير اليومي
 (أ) $\pm 22^\circ$ (ب) $\pm 45^\circ$ (ج) $\pm 90^\circ$ (د) لا ينطبق
- (35) أي أنواع الطلاء أفضل للسطح الماص
 (ب) $\alpha/\varepsilon = 0.5$ (ب) $\alpha/\varepsilon = 5$ (ج) $\alpha/\varepsilon = 1$ (د) $\alpha/\varepsilon = 10$
- (36) تعرف الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي في المدى 200-290 nm
 (أ) طويلة المدى (ب) متوسطة المدى (ج) قصيرة المدى (د) لا توجد إجابة
- (37) درجة حرارة الضوء المركز بعدسة فرنل.....من درجة حرارة الضوء المركز بالعدسة المجمعة
 (أ) أقل (ب) أكبر (ج) تساوي (د) لا توجد إجابة
- (38) مكان بؤرة مركبات برج الطاقة
 (أ) متحرك (ب) ثابت (ج) مائل (د) غير ذلك
- (39) في أشباه الموصلات يحدث الانتقال الالكتروني عبر فجوة الطاقة نتيجة اكتساب الالكترونات طاقة من.....
 (أ) ضوئية (ب) كهربية (ج) مغناطيسية (د) غير ذلك
- (40) إذا كانت نفاذية الغلاف الجوي في مدينة جدة 95% فان الثابت الشمسي.....
 (أ) 12850 W/m^2 (ب) 67650 W/m^2 (ج) 1285 W/m^2 (د) غير ذلك

انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق

د/سماح البشير



كلية العلوم - قسم الفيزياء والفلك

الاختبار النهائي لمقرر تحويلات الطاقة الشمسية 477 فيز الفصل الثاني 1437/36 هـ

الزمن: 3 ساعات

اسم الطالبة:

الرقم الجامعي:

Mark/40

Good luck
Dr/ Samah El-Bashir

الثوابت والمعطيات:

$I_{sc} = 1353 \text{ W/m}^2$ الثابت الشمسي خارج الغلاف الجوي

$h = 6.625 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

$q = 16 \times 10^{-19} \text{ C}$ شحنة الاكترون

$n = 8.4 \times 10^{28} \text{ m}^{-3}$

$n_i = 1.45 \times 10^{10} \text{ m}^{-3}$ $E_g = 1.12 \text{ eV}$ بيانات السيليكون

$k = 8.6 \times 10^{-5} \text{ eV}$

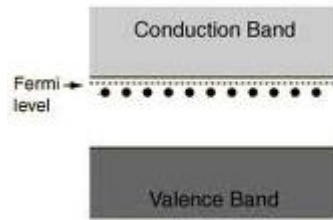
$N_C = 1.04 \times 10^{19} \text{ cm}^{-3}$ $N_V = 6.0 \times 10^{24} / \text{m}^3$

1025.18 kg/m^3 كثافة مياه البحر:

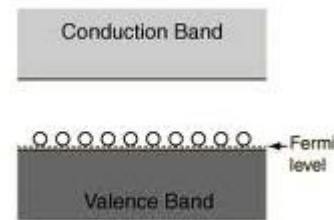
بيانات الخلية الشمسية:

$V_{OC} = 1 \text{ V}$, $I_{SC} = 5 \text{ A}$, $I_m = 4.4 \text{ A}$, $V_m = 0.8 \text{ V}$, $P_{in} = 20 \text{ W}$

- (1) الكتلة الهوائية في عند زاوية سمت صفر تساوي
 (أ) 1 (ب) صفر (ج) تساوي (د) غير ذلك
- (2) قيمة زاوية الميل تساوي صفر في
 (أ) مارس (ب) سبتمبر (ج) مارس وسبتمبر (د) غير ذلك
- (3) يصنع اللوح الماص في السخان الشمسي من مادة
 (أ) البولي يوريثان فوم (ب) الإسفنج القاسي (ج) المعادن (د) غير ذلك
- (4) في المناطق ذات الطقس البارد يفضل استخدام أغشية المجمع الشمسي
 (أ) طبقة واحدة من (ب) أكثر من طبقة من (ج) عدم وجود (د) غير ذلك
- (5) أي من الأشكال التالية يمثل شبه موصل سالب N-type

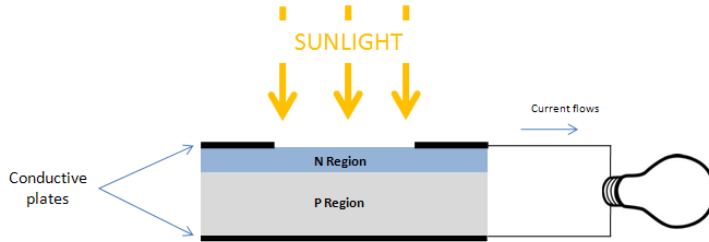


شكل (ب)



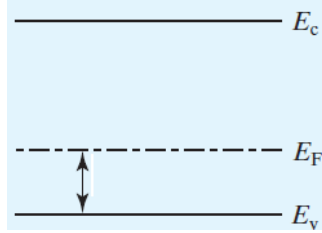
شكل (أ)

- (6) يسقط الإشعاع الشمسي المباشر على السطح الأفقي
 (أ) لا توجد إجابة (ب) من جميع الاتجاهات (ج) عمودي (د) من اتجاه واحد
- (7) يتم إنتاج الميثان عن طريق عملية
 (أ) التخمر (ب) التكسير الحراري (ج) الهضم اللاهوائي (د) غير ذلك
- (8) أثناء تحليل الماء كهربيا يتجه الهيدروجين الى
 (أ) المصعد (ب) المهبط (ج) الغشاء الحاجز (د) القطب السالب
- (9) عدد دورات توليد الكهرباء من طاقه المد والجزر في اليوم الواحد
 (أ) 4 (ب) 8 (ج) 2 (د) 1
- (10) غاز ثاني أكسيد الكربون فعال في امتصاص الطيف الشمسي في منطقة
 (أ) تحت الحمراء (ب) السينية (ج) المرئية (د) الأشعة فوق البنفسجية
- (11) كفاءة خلايا السيليكون الأمور في من كفاءة خلايا السيليكون أحادي التبلور
 (أ) أعلى (ب) أقل (ج) أعلى بكثير (د) تساوي

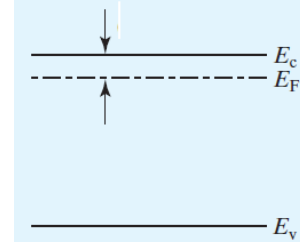
- (12) كفاءة تحويل الخلايا الشمسية بزيادة درجة الحرارة
 (أ) تتزايد (ب) تتناقص (ج) لا تتأثر (د) غير ذلك
- (13) درجة حرارة حقول المياه الساخنة في باطن الأرض درجة الغليان
 (أ) أقل من (ب) أكبر من (ج) تساوي (د) غير ذلك
- (14) يبلغ تركيز المركبات الشمسية أعلى قيمة عندما تسقط أشعة الشمس وجه المركز
 (أ) موازية ل (ب) عمودية على (ج) مائلة على (د) غير ذلك
- (15) تحصل نسبة أعلى تركيز في المجمعات المركزة عندما تكون مساحة المستقبل مساحة النافذة
 (أ) تساوي (ب) أقل من (ج) أكبر من (د) غير ذلك
- (16) في حالة التوصيل الأمامي شدة تيار الوصلة الثنائية
 (أ) تردد (ب) تقل (ج) لا تتغير (د) غير ذلك
- (17) الشكل الموضح يمثل خلية شمسية سليكونية من النوع
 (أ) n-type (ب) p-type (ج) pn-type (د) غير ذلك
- 
- (18) الخلية المذكورة في السؤال السابق
 (أ) متجانسة الوصلة (ب) غير متجانسة الوصلة (ج) حاجز شوتكي (د) غير ذلك
- (19) يستخدم جهاز لقياس التدفق الشمسي
 (أ) البيرانومتر (ب) المانومتر (ج) الحداقة (د) غير ذلك
- (20) تستخدم الطاقة الناتجة من حقول المياه الساخنة لأغراض
 (أ) التدفئة والتسخين (ب) إنتاج الكهرباء (ج) الآلات البخارية (د) غير ذلك
- (21) في أشباه الموصلات الذاتية
 (أ) $E_f > E_g/2$ (ب) $E_f < E_g/2$ (ج) $E_f = E_g/2$ (د) $E_f = 0$
- (22) تقع مدينة على خط عرض $37^\circ N$ وكانت زاوية الوقت 45° وزاوية ميل الشمس 11.6° - فإن زاوية ارتفاع الشمس
 (أ) 90° (ب) 45° (ج) -25.6° (د) 25.6°
- (23) المقاومة النوعية لعينة من الجرمانيوم مطعمة بـ 10^{16} cm^{-3} ذرة زرنيخ ($\mu_n = 3900 \text{ cm}^2/\text{v.s}$)
 (أ) $0.06 \Omega.\text{cm}$ (ب) $16 \Omega.\text{cm}$ (ج) $1600 \Omega.\text{cm}$ (د) غير ذلك
- (24) جهد هول لشريحة من النحاس سمكها 0.4 cm وعرضها 2 cm في مجال مغناطيسي 1.5 T عمودي على اتجاه التيار الكهربائي شدته 5 A
 (أ) $0.14 \mu\text{V}$ (ب) 2.8 mV (ج) 2.8 V (د) غير ذلك

- (25) وضع مستوى فيرمي لبلورة جرمانيوم موجبة عند 300 K حيث $(p = 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ عند 300 K حيث $(p = 10^{14} \text{ cm}^{-3})$ (أ) 0.52 eV (ب) 0.32 eV (ج) 1.64 eV (د) غير ذلك

(26) فالمثال السابق حددي أي من الشكلين يمثل وضع مستوى فيرمي



(ب)



(أ)

- (27) الطاقة المخزنة في ملف حثه الذاتي 20 mH ويمر به تيار شدته 3 A هي (أ) 90 mJ (ب) 90 J (ج) 30 J (د) 30 mJ

- (28) طاقة الوضع المخزنة في خزان للمد على شكل مكعب طول ضلعه 3 km وارتفاع المد 10 m (أ) $9 \times 10^{12} \text{ J}$ (ب) $4.4 \times 10^{12} \text{ J}$ (ج) $4.5 \times 10^{10} \text{ J}$ (د) $9 \times 10^{10} \text{ J}$

- (29) حدافة قطرها 40m وتدور بسرعة 50 لفة في الثانية وكتلتها 300 ton فان الطاقة التي يمكن ان تحتفظ بها على شكل طاقة حركة دورانية (أ) $3 \times 10^6 \text{ J}$ (ب) $4.9 \times 10^{10} \text{ J}$ (ج) $5.9 \times 10^{12} \text{ J}$ (د) لا توجد اجابة

- (30) إذا كان معامل التوصيل الحراري للجرانيت $65 \times 10^{-4} \text{ cal/cm.s.}^\circ\text{C}$ والحرارة النوعية $0.19 \text{ cal/gm.}^\circ\text{C}$ والكثافة 2.7 gm/cm^3 فان الانتشارية الحرارية (أ) $1.27 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/^\circ\text{C.s}$ (ب) $1.27 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ (ج) $4.4 \times 10^{-3} \text{ s/cm}^2$ (د) لا توجد

اجابة

* في المجمعات الشمسية المركزة:

- (31) تعادل زوايا التغير الفصلي (أ) $\pm 23.45^\circ$ (ب) $\pm 45^\circ$ (ج) $\pm 90^\circ$ (د) غير ذلك

- (32) يجب أن يقع المستقبل مكان..... للسطح العاكس (أ) البؤرة الأصلية (ب) البؤرة الثانوية (ج) في الجهة الخلفية (د) غير ذلك

- (33) يتأثر عامل التركيز ب.....
 أ) شكل المركز ب) تشوه البؤرة ج) مادة المركز د) غير ذلك
- (34) تقوم عدسة فرنل بتجميع الضوء
 أ) المباشر فقط ب) المبعثر فقط ج) المباشر والمبعثر د) غير ذلك
- (35) في المركزات الاسطوانية يتم وضع المستقبل عند الاسطوانه
 أ) القاعدة ب) السطح الجانبي ل ج) محور د) غير ذلك

*** باستخدام بيانات الخلية الشمسية الموضحة بصفحة الغلاف:**

- (36) جهد الدائرة المفتوحة لأربع خلايا موصلة على التوالي
 أ) 0.5 V ب) 4 V ج) 8 V د) غير ذلك
- (37) تيار الدائرة المغلقة لثلاث خلايا موصلة على التوازي
 أ) 5 A ب) 15 mA ج) 15 A د) غير ذلك
- (38) معامل الملئ للخلية
 أ) 0.70 ب) 1.42 ج) 0.75 mW د) غير ذلك
- (39) كفاءة الخلية
 أ) 25% ب) 17.6 % ج) 1% د) غير ذلك
- (40) في المثال السابق إذا كانت شدة الإشعاع الشمسي 1000 W/m^2 فما هي المساحة المطلوبة لمصفوفة من الخلايا الشمسية اللازمة لإنتاج 352 MW ؟
 أ) 2 km^2 ب) $2 \times 10^6 \text{ km}^2$ ج) 2 m^2 د) غير ذلك

انتهت الأسئلة مع أطيب تمنياتي بالنجاح والتوفيق
 د/سماح البشير