وزارة التربية

الإدارة العامة لمنطقة العاصمة التعليمية

ثانوية جاسم محمد عبد المحسن الخرافي

قسم العلوم

باقة من أهم

التعليلات العلمية

(1) الحث الكهرومغناطيسي

(2) التيار المتردد

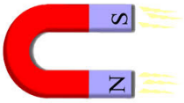
(3) الإلكترونيات

(4) الذرة والكم

(5) نواة الذرة والنشاط الإشعاعي

الصف الثاني عشر . العلمي

الفصل الدراسي الثاني



باقة من أهم التعليلات العلمية (وإجاباتها)

الوحدة الثانية : الكهرباء والمغناطيس

الفصل الأول : الحث الكهرومغناطيسي

1_ الحث الكهرومغناطيسي

1) يعتبر التدفق المغناطيسي كمية فيزيائية عددية.

لأنه ناتج الضرب العددي (الداخلي) لمقدار متجه شدة المجال المغناطيسي في متجه مساحة السطح .

2) تصل قيمة التدفق المغناطيسي أكبر ما يمكن عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي عمودية علي السطح.

لأنه في هذه الحالة تمر كل خطوط المجال المغناطيسي عبر السطح،

وتكون زاوية السقوط ($\theta = 0°$), وبالتالي: $(\Phi = B.A.\cos = B.A.\cos(0) = B.A.(1) = B.A)$

3) تنعدم قيمة التدفق المغناطيسي عندما تكون خطوط المجال المغناطيسي موازية للسطح.

لأنه في هذه الحالة لا يجتاز السطح أي خط من خطوط المجال المغناطيسي .

وتكون زاوية السقوط ($\theta = (90)°$) وبالتالي : $(\Phi = B.A.\cos = B.A.\cos(90) = B.A.(0) = 0)$

4) توجد إشارة سالبة في قانون فاراداي الحث الكهرومغناطيسي.

لأنه حسب قاعدة لنز يكون اتجاه القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولّدة في ملف ($\mathcal{E}$) معاكساً للمسبب له ($\frac{d\emptyset}{dt}$) .

2_ المولّد الكهربائي (الدينامو)

5) تصل القوة المحركة الكهربائية الحثية في ملف الدينامو إلي قيمتها العظمي عندما يكون وجه الملف موازياً لخطوط المجال المغناطيسي

عندما يكون وجه الملف موازياً لخطوط المجال المغناطيسي . . ينعدم التدفق المغناطيسي . . ويصبح مقدار التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن أكبر ما يمكن . . وبالتالي تصل قيمة القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف الدينامو إلي قيمتها العظمي .

6) تنعدم قيمة القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولّدة في ملف الدينامو عندما يتعامد وجه الملف مع اتجاه المجال المغناطيسي.

عندما يتعامد وجه الملف مع خطوط المجال المغناطيسي . . يكون التدفق المغناطيسي أكبر ما يمكن . . فينعدم مقدار التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة للزمن . . وبالتالي تصل قيمة القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة في الملف للصفر .

3_ المحرّك الكهربائي

7) يستمر دوران ملف المحرك الكهربائي بالرغم من انعدام مرور التيار الكهربائي خلاله.

بسبب القصور الذاتي للملف (أي أن الملف يستمر في دورانه لعدم وجود قوة مضادة لإيقافه) .

8) يقل عزم دوران ملف المحرك الكهربائي تدريجياً حتى ينعدم عندما يصبح مستوى الملف عمودياً على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي.

لأنه ينعدم مرور التيار الكهربائي لعدم اتصال نصفي الحلقة بالفرشاتين .

9) بمجرد دخول جسيم مشحون يتحرك بسرعة ثابتة عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم فإنه يدور في مسار دائري.

بسبب تأثره بقوة حارفة تكون عمودية على اتجاه المجال وعلى اتجاه سرعته، فتجبره على الدوران في مسار دائري .

10) عند قذف نيوترون (أو أي ذرة متعادلة) يتحرك بسرعة ثابتة عمودياً على خطوط مجال مغناطيسي منتظم فإنه لن يدور في مسار دائري.

لأن كمية شحنته الكهربائية (q-0)، وبالتالي تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة عليه ($F = q.v.B.\sin\theta = 0.v.B.\sin\theta = 0$)، فيستمر في الحركة في خطه المستقيم ولا يدور .

4_ الحث الذاتي والحث المتبادل

11) وجود الملف التأثيري في الدائرة الكهربائية يعمل علي جعل نمو (زيادة) واضمحلال (نقصان) التيار بطيئاً.

لأن مرور التيار الكهربائي في الملف اللولبي يولد مجالاً مغناطيسياً تمر خطوطه خلال لفات الملف نفسه فينشأ تدفق مغناطيسي . . يؤدي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية ذاتية تعاكس مسببها أي تعمل على تأخير نمو التيار أو تأخير اضمحلاله في الملف وذلك حسب قاعدة لنز .

12) تتولد شرارة كهربائية بين طرفي مفتاح دائرة تيار مستمر تحتوي ملف لولبي كبير لمغناطيس كهربائي.

لأن مرور التيار الكهربائي في الملف اللولبي يولد مجالاً مغناطيسياً تمر خطوطه خلال لفات الملف نفسه فينشأ تدفق مغناطيسي . . يؤدي إلى تولّد قوة محركة كهربائية تأثيرية ذاتية تعاكس مسببها أي تعمل على تأخير نمو التيار وتأخير اضمحلاله في الملف وذلك حسب قاعدة لنز .

13) عند ثبات شدة التيار المار في دائرة التأثير الذاتي المحتوية علي ملف تأثيري وبطارية، فإن القوة المحركة الكهربائية التأثيرية المتولدة فيه تساوي الصفر.

لأنه عند ثبات شدة التيار المار في الملف أي لا يحدث تغير في شدة التيار فلا يحدث تغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتازه . . وبالتالي لا تولد به قوة محركة كهربائية تأثيرية ذاتية، وذلك حسب قانون فاراداي : $\left[\varepsilon = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}\right]$.

14) وظيفة المحرك الكهربائي (الموتور) في الدوائر الكهربائية معاكسة لوظيفة المولد الكهربائي (الدينامو).

لأن المحرك الكهربائي (الموتور) يعمل على تحويل جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية (ميكانيكية) بينما المولد الكهربائي (الدينامو) يعمل على تحويل جزء من الطاقة الحركية (الميكانيكية) إلى طاقة كهربائية (وفي وجود الطاقة المغناطيسية في الحالتين) .

5_ المحوّل الكهربائي ونقل الطاقة الكهربائية

15) يُستخدم المحول الكهربائي لرفع أو خفض جهد التيار المتردد، بينما لا يصلح لرفع أو خفض جهد التيار المستمر.

لأنه يعمل على ظاهرة الحث المتبادل بين ملفين متجاورين . . فيتولد قوة محركة كهربائية تأثيرية في الملف الثانوي إذا حدث تغير في شدة التيار المار في الملف الابتدائي، والتيار المتردد تتغير شدته لحظيا . . بينما التيار المستمر يكون ثابت الشدة والإتجاه.

16) لا نستطيع أن نرفع جهد التيار الكهربائي المستمر بوساطة المحول الكهربائي.

لأن تردد التيار المستمر يساوي الصفر، فلا يحدث تغير في التدفق المغناطيسي في الملف الابتدائي أو الثانوي للمحول، وبالتالي لا ينتج تيار من الملف الثانوي عدا لحظة غلق وفتح الدائرة الابتدائية.

17) كفاءة المحولات الكهربائية الحقيقية لا تصل إلي 100 ٪. {لا يوجد محوّل الكهربائي مثالي (كفاءته الواحد الصحيح}

بسبب فقدان جزء من التدفق المغناطيسي في الهواء المحيط . . بالإضافة إلى فقدان جزء من الطاقة الكهربائية على صورة طاقة حرارية في أسلاك الملفين وفي قلب المحول.

18) يتساوى تردد القوة المحركة الكهربائية في ملفي المحوّل الكهربائي.

لأن اتجاه القوة المحركة الكهربائية التأثيرية الناتجة في الملف الثانوي للمحوّل في كل مرة يتغير بنفس كيفية تغير التدفق المغناطيسي أي بنفس تردد القوة المحركة الكهربائية في الملف الابتدائي.

19) تُستخدم محولات كهربائية رافعة للجهد عند محطة توليد الطاقة الكهربائية، ومحولات أخرى خافضة عند أماكن استهلاكها.

وذلك لأنه عندما يرتفع الجهد المرسل . . تقل شدة التيار في أسلاك النقل . . فتقل الطاقة الحرارية الضائعة أثناء النقل، وبالتالي تزداد الطاقة الكهربائية الواصلة إلى أماكن الاستهلاك، وعندئذ يجب خفض الجهد العالي إلى القيمة المستخدمة وبالتالي زيادة شدة التيار إلى القيمة المناسبة للأجهزة والمصابيح الكهربائية.

20) لا يمكن أن تصل كفاءة نقل الطاقة الكهربائية إلى (100) ٪.

بسبب ضياع جزء من الطاقة الكهربائية على صورة طاقة حرارية في أسلاك النقل.

نهاية الاختبار القصير في الفترة الدراسية الثالثة

الفصل الثاني : التيار المتردد

1_ قيم التيار المتردد

21) التيار المتردد أكثر استخداماً في الحياة العملية من التيار المستمر.

لأن معظم الأجهزة المنزلية وآلات وأجهزة المصانع تعمل على التيار المتردد ، وذلك لسهوله توليده، وسهوله نقله لمسافات بعيدة بكفاءة عالية جداً، وسهولة رفع أو خفض فرق الجهد المتردد باستخدام المحوّلات الكهربائية .

22) كل الأجهزة الكهربائية التي تعمل على التيار المتردد يُسجل عليها القيمة الفعالة لشدة التيار أو فرق الجهد المتردد.

لأن القيمة الفعالة تعتمد على التأثير الحراري للتيار الكهربائي .

2_ تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية فقط

23) لا يعتبر المصباح الكهربائي مقاومة أومية [صرفة] في دوائر التيار الكهربائي المتردد.

بسبب عدم تحول كل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية (جزء من الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ضوئية)

24) دائماً يكون فرق الجهد بين طرفي مقاومة صرفة وشدة التيار المار فيها متفقان في الطور.

لأن المقاومة الأومية [الصرفة] ليس لها حث ذاتي ، ولا تُخزن أي طاقة . . وبالتالي يتفق الجهد مع شدة التيار في الطور .

25) لا تصلح المقاومة الصرفة في فصل التيارات الكهربائية العالية التردد عن التيارات المنخفضة التردد.

لأن المقاومة الأومية [الصرفة] لا تتغيّر قيمتها بتغيّر قيمة تردد التيار الكهربائي المار خلالها .

3_ تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي ملف تأثيري فقط

26) تنعدم الطاقة الحرارية المصروفة في الملف التأثيري النقي عند مرور تيار كهربائي به.

لأن الملف التأثيري النقي ليس له مقاومة أومية ($R = 0$) التي تحوّل الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية .

27) تنعدم الممانعة الحثية للملف في دوائر التيار الكهربائي المستمر.

لأن الممانعة الحثية للملف اللولبي تعتمد على قيمة تردد التيار الكهربائي، وتردد التيار الكهربائي المستمر يساوي الصفر ($X_L=2\pi fL$) .

28) الملف التأثيري النقي يمانع مرور التيارات الكهربائية عالية التردد، ولكنه يسمح بمرور التيارات منخفضة التردد.

لأن الممانعة الحثية للملف اللولبي تتناسب طردياً مع قيمة تردد التيار الكهربائي (حسب العلاقة $X_L=2\pi fL$)، وبالتالي يمر التيار منخفض التردد بسهولة حيث تكون مقاومة الملف بالنسبة له صغيرة ولا يمر التيار عال التردد بسهولة حيث تكون مقاومة الملف له كبيرة .

29) تستخدم الملفات الحثية في فصل التيارات منخفضة التردد عن التيارات مرتفعة التردد في الأجهزة اللاسلكية.

لأن الممانعة الحثية للملف تكون صغيرة بالنسبة التيارات منخفضة التردد فتسمح بمرورها ، بينما تمانع مرور التيارات مرتفعة التردد لزيادة الممانعة .

4_ **تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مكثف مستوي فقط**

30) يسمح المكثف الكهربائي المستوٍ بمرور التيارات الكهربائية عالية التردد، ولكنه يمانع مرور التيارات منخفضة التردد.

لأن الممانعة السعوية للمكثف تتناسب عكسياً مع قيمة تردد التيار الكهربائي (حسب العلاقة $X_C = \frac{1}{2\pi.f.C}$)، وبالتالي يمر التيار عال التردد حيث تكون مقاومة المكثف بالنسبة له أقل ما يمكن، ولا يمر التيار منخفض التردد حيث تكون مقاومة المكثف أكبر ما يمكن .

31) لا يسمح المكثف المستوٍ بمرور التيار المستمر في دائرته.

لأن الممانعة السعوية للمكثف تتناسب عكسياً مع قيمة تردد التيار الكهربائي (حسب العلاقة $X_C = \frac{1}{2\pi.f.C}$)، وتردد التيار المستمر يساوي الصفر فتكون مقاومة المكثف بالنسبة له أكبر ما يمكن فلا يمر هذا التيار .

32) يعتبر المكثف المستوى مقاومة متغيرة في دوائر التيار الكهربائي المتردد.

لأن الممانعة السعوية للمكثف تعتمد على قيمة تردد التيار الكهربائي . . تتغير قيمتها بتغيّر تردد التيار الكهربائي المار($X_C = \frac{1}{2\pi.f.C}$) .

5_ **تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية وملف تأثيري ومكثف مستو متصلة معاً على التوالي**

33) تتساوى شدة التيار في كل عناصر دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية وملف تأثيري ومكثف مستو متصلة معاً على التوالي.

بسبب اتصالها على التوالي .

34) لا يمكن جمع جهود عناصر دائرة تيار متردد تحوي مقاومة أومية وملف تأثيري ومكثف مستو متصلة معاً على التوالي جمعاً عددياً.

بسبب اختلاف زوايا الطور لكل منها ، فيجب جمعها جمعاً اتجاهياً .

6_ **دائرة الرنين**

35) تستخدم دائرة الرنين في أجهزة الاستقبال اللاسلكية.

لأن دائرة الرنين تسمح بمرور تيار واحد فقط وهو التيار الذي يتفق تردده مع تردد الدائرة، حيث تكون مقاومة دائرة الرنين بالنسبة لهذا التيار أقل ما يمكن وتمنع مرور ما عداه من ترددات .

36) الطاقة الحرارية المستهلكة في دائرة تيار متردد تحتوي على ملف نقي ومكثف ومقاومة صرفة تكون أكبر ما يمكن في حالة الرنين.

بسبب مرور أكبر شدة تيار في الدائرة في حال الرنين، وبالتالي تكون الطاقة الحرارية المستهلكة أكبر ما يمكن .

37) في حالة الرنين يمر بدائرة التيار المتردد أكبر قيمة لشدة التيار.

لأنه في حالة الرنين تتساوى المقاومة الحثية للملف مع المقاومة السعوية للمكثف (وهما متعاكسين في الطور) فتلغي كل منهما الأخرى، فتكون المقاومة الكلية للدائرة تساوي المقاومة الأومية فقط (أقل ما يمكن) . . فيمر أكبر شدة التيار خلال الدائرة في هذه الحالة

38) مقاومة دائرة التيار المتردد وهي في حالة رنين تساوي مقاومتها الأومية فقط.

لأنه في حالة الرنين تتساوى المقاومة الحثية للملف مع المقاومة السعوية للمكثف (وهما متعاكسين في الطور)، فتكون المقاومة الكلية للدائرة مساوية المقاومة الأومية فقط.

للمناقشة :

1) في دائرة تيار متردد تحوي ملفاً تأثيرياً نقياً نلاحظ أن فرق الجهد يسبق شدة التيار الكهربائي بمقدار ربع دورة.

2) لا يُضئ المصباح الكهربائي إذا وُصل علي التوالي مع مكثف مستوٍ ومصدر تيار مستمر، بينما يُضئ المصباح إذا أُستبدل المصدر بمصدر تيار متردد.

3) لا يعتبر المكثف المستوى مقاومة أومية [صرفة] في دوائر التيار الكهربائي.

4) يستفاد من المكثفات في فصل التيارات عالية التردد عن التيارات منخفضة التردد في أجهزة الاستقبال اللاسلكية.

5) يتفق فرق الجهد الكهربائي المتردد مع شدة التيار المتردد في الطور في دائرة تيار متردد في حالة الرنين.

6) يُوجد مكثف يمكن تغيير سعته الكهربائية في دائرة الرنين في أجهزة الاستقبال اللاسلكية.

نهاية اختبار الفترة الدراسية الثالثة

الوحدة الثالثة : الإلكترونيات

1_ أنواع المواد وأشباه الموصلات

39) طاقة الفجوة بين نطاقي التكافؤ والتوصيل هي التي تحدد الخواص الكهربائية للمادة.

لأنه في المواد الموصلة للتيار تكون طاقة الفجوة صغيرة جداً (أو صفر)، وبالتالي لا يحتاج الإلكترون لطاقة كبيرة لكي ينطلق من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل . . بينما في المواد العازلة تكون طاقة الفجوة كبيرة جداً، فيحتاج الإلكترون طاقة كبيرة لكي ينطلق من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل فيصعب عليه الانطلاق، أما في المواد شبه الموصلة تكون طاقة الفجوة متوسطة حسب حالة المادة (نقائها) ودرجة حرارتها .

40) الجرمانيوم النقي مادة عازلة للكهرباء، ولكنه يصبح موصل للتيار الكهربائي إذا احتوي شوائب من عنصر الزرنيخ.

الجرمانيوم النقي [رباعي التكافؤ] عازل للكهرباء لعدم وجود حاملات شحنة حرّة به، أما عند وجود شوائب من الزرنيخ [خماسي التكافؤ] فإن ذلك يُوفر عدد من الإلكترونات الحرّة في البلورة التي تُسبب في مرور التيار الإلكتروني خلالها .

41) الجرمانيوم النقي مادة شبه موصلة للتيار الكهربائي في درجة الصفر السيليزي [درجات الحرارة العالية].

لأن رفع درجة حرارة الجرمانيوم النقي عن درجة الصفر المطلق يؤدي إلي كسر في بعض الروابط التساهمية في البلورة، مما يسبب تحّرر بعض الإلكترونات الحرّة منها، وهي التي تُسبب مرور التيار الكهربائي في البلورة.

42) لا تسمح بلورة الجرمانيوم بمرور التيار الكهربائي بها رغم احتوائها علي شوائب من الكربون (في درجة الصفر المطلق).

لأن الجرمانيوم رباعي التكافؤ، وكذلك الكربون، فلا توجد في البلورة وفرة من إلكترونات حرّة أو فجوات موجبة.

43) تُسمي ذرة الزرنيخ بـ"الذرة المانحة"، بينما تُسمي ذرة الجاليوم بـ"الذرة المتقبلة" في بلورة شبه الموصل غير النقية.

لأن ذرة الزرنيخ خماسية التكافؤ [تحتوي (5) إلكترونات في مدارها الأخير] فتشارك (4) ذرات من ذرات المادة شبه الموصلة، ويظل إلكترون غير مشارك في الروابط؛ وبذلك تعتبر ذرة معطية [يمكنها أن تعطي البلورة هذا الإلكترون]، أما ذرة الجاليوم فهي ثلاثية التكافؤ، وبذلك تشارك (3) ذرات من ذرات المادة شبه الموصلة، وتحتاج لإلكترون لتكتمل الروابط التساهمية؛ وبذلك تعتبر ذرة مستقبلة [يمكنها أن تستقبل إلكترون من البلورة] .

44) بلورة شبه الموصل النقي في درجة الصفر المطلق تكون عازلاً مثالياً للتيار الكهربائي.

لأن الطاقة الحركية للالكترونات تقل لأدنى درجة مما يجعل الذرة تشارك بالالكترونات الأربعة في مستوى الطاقة الأخير مع الذرات المجاورة بروابط تساهمية ويصبح بذلك نطاق التكافؤ للبلورة ممتلئ ونطاق التوصيل خالياً منها .

45) بلورة شبه الموصل من النوع السالب متعادلة كهربائياً علي الرغم من احتوائها علي إلكترونات حرّة.

لأن مجموع الشحنات الموجبة في جميع ذراتها يساوي مجموع الشحنات السالبة فيها، [لأنها لم تفقد أو تكتسب أية شحنات كهربائية].

2_ الوصلة الثنائية (الدايود)

46) تسمح الوصلة الثنائية (P–N) بمرور التيار الكهربائي في حالة التوصيل الأمامي. {تعتبر الوصلة الثنائية مفتاحاً مغلقاً}.

لأن اتجاه المجال الكهربائي الخارجي (E_{ex}) الناشئ عن جهد المنبع يكون معاكساً لاتجاه المجال الداخلي (E_{in}) في منطقة الاستنزاف مما يؤدي إلى اندفاع الإلكترونات الحرّة في البلورة السالبة واندفاع الثقوب في البلورة الموجبة باتجاه خط التماس بين البلورتين . . فتضيق (يقل اتساع) منطقة الاستنزاف . . وتنخفض مقاومتها . . مما يسمح بمرور حاملات الشحنة على جانبي البلورة.

47) الوصلة الثنائية لا تسمح بمرور التيار الكهربائي (تقريباً) في حالة التوصيل العكسي. {تعتبر الوصلة الثنائية مفتاحاً مفتوحاً}

لأن اتجاه المجال الكهربائي الخارجي (E_{ex}) الناشئ عن جهد المنبع يكون في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in}) في منطقة الاستنزاف مما يؤدي إلى اندفاع الإلكترونات الحرّة في البلورة السالبة واندفاع الثقوب في البلورة الموجبة بعيداً عن خط التماس بين البلورتين . . فتتسع منطقة الاستنزاف . . وتزداد مقاومتها . . مما يمنع مرور حاملات الشحنة على جانبي البلورة.

48) تُستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار الكهربائي المتردد.

لأنه عند توصيل الوصلة الثنائية توصيلاً أمامياً فإنها لا تبدي مقاومة تُذكر لمرور التيار الكهربائي بها، بينما في حالة التوصيل العكسي، تكون مقاومتها كبيرة جداً للتيار، فلا تسمح بمروره، وبذلك تسمح الوصلة بمرور التيار في اتجاه واحد فقط.

49) تعمل الوصلة الثنائية كموصل جيد للكهرباء، كما تعمل كعازل جيد للتيار المتردد.

لأنه عند توصيل طرفي الوصلة بمصدر تيار متردد فإن التيار يمر عبر الوصلة عندما تكون في حالة التوصيل الأمامي [موصل جيد]، ولا يمر عبر الوصلة عندما تكون في حالة التوصيل العكسي [عازل جيد].

3_ الترانزستور

50) بلورة القاعدة في الترانزستور أقل البلورات في توصيلها للتيار الكهربائي.

لأنها أقل البلورات في نسبة الشوائب، وأكبرها في المقاومة الكهربائية.

51) بلورة الباعث في الترانزستور أكبر البلورات في توصيلها للتيار الكهربائي.

لأنها البلورة الأكثر في نسبة الشوائب، وأقلها في المقاومة الكهربائية.

52) عند توصيل الترانزستور بطريقة الباعث المشترك ... يتجه معظم تيار الباعث نحو المجمع ولا يتجه نحو القاعدة.

{شدة تيار المجمع أقل قليلاً من شدة تيار الباعث} أو {شدة تيار القاعدة أقل كثيراً من شدة تيار الباعث}

لأن نسبة شوائب القاعدة أقل ما يمكن، وطريقة توصيل البطاريات تجعل المجال باتجاه المجمع أكبر منه باتجاه القاعدة، والمقاومة الكهربائية القاعدة كبيرة جداً

53) توصيل الترانزستور في الدوائر الإلكترونية بطريقة الباعث المشترك هي الأكثر استخداماً وشيوعاً.

لأن هذه الطريقة من التوصيل تعمل على تكبير كل من الجهد والقدرة الكهربائية.

للمناقشة :

1. **تُسمى " الثقوب " في شبه الموصل من النوع السالب (N-type) حاملات الشحنة الأقلية.**
2. **تُسمى بعض الذرات المستخدمة في تطعيم أشباه الموصلات باسم " ذرات متقبلة ".**
3. **تنتقل حاملات الشحنة عبر منطقة الاستنزاف بين بلورتين شبه موصلتين مختلفتين في النوع لفترة زمنية قصيرة ثم تتوقف.**
4. **تتكون منطقة الاستنزاف (النضوب) على جانبي منطقة الالتحام بين بلورتين شبه موصلتين مختلفتين في النوع.**
5. **يتكون جهد كهروستاتيكي موجب جهة البلورة السالبة على منطقة الحدود بين البلورتين في الوصلة الثنائية.**
6. **تزداد المقاومة الكهربائية للوصلة الثنائية بشكل كبير عند توصيلها في الدائرة الكهربائية بطريقة الانحياز العكسي**
7. **المقاومة الكهربائية للوصلة الثنائية للتيار عند التوصيل الأمامي أقل منها عند التوصيل العكسي.**
8. **صنع الترانزستور خطوة متقدمة ومتطورة على صنع الوصلة الثنائية.**
9. **الترانزستور من النوع [NPN] أكثر استخداماً في الأجهزة الإلكترونية من الترانزستور من النوع [PNP].**
10. **تتأثر شدة تيار المجمع (I_C) تأثراً كبيراً بأي تغيّر يطرأ على شدة تيار القاعدة (I_B).**

نهاية الاختبار القصير في الفترة الدراسية الرابعة

الوحدة الرابعة : الفيزياء الذرية

الفصل الأول : الذرة والكم

1_ نماذج الذرة

54) فشل النموذج الذري لدالتون عندما اكتشف طومسون الإلكترون.

لأن طومسون عندما اكتشف الإلكترون عرف أن كتلته أصغر من كتلة أصغر الذرات (H)، وأنه يحمل شحنة كهربائية سالبة، وأن دالتون أعتبر الذرة أصغر جزء من المادة ولا يمكن تقسيمها إلى أجزاء أصغر منها، ولم يذكر الشحنة.

55) يُطلق اسم "النموذج الكوكبي" على النموذج الذري لرذرفورد والذي طوره نيلز بور.

لأن رذرفورد توصل من خلال تجربته الرائدة أن الذرة مكونة من جسيم مركزي (نواة) حجمها صغير جداً، وكتلتها ثقيلة جداً، وتحمل شحنة كهربائية موجبة، وتدور الإلكترونات حولها كما تدور الكواكب حول الشمس.

56) "النموذج الكوكبي للذرة" أصلح النماذج المستخدمة في دراسة الذرة.

لأنه هو النموذج الذي يصلح في تفسير كيفية انبعاث الضوء من المادة وكذلك طريقة انبعاث الإشعاعات الأخرى بالإعتماد على أن حركة الإلكترونات حول النواة هي مصدر معظم ألوان الطيف.

2_ فرضيات بلانك للتكميم، والتأثير الكهروضوئي

57) استطاع اينشتين تفسير انبعاث الطيف غير المتصل من الغازات.

عندما ينتقل الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل فإنه يفقد الفرق بين طاقتي المستويين الذي يظهر على صورة فوتون له تردد محدد، وهذا يفسر انبعاث الطيف المتصل من الغازات.

58) انبعاث الإلكترونات من سطح معدني حساس للضوء عند سقوط أشعة فوق بنفسجية عليه.

لأن هذه الأشعة لها طاقة عالية تمتصها بعض الإلكترونات في السطح المعدني فتتحرر وخاصة إذا كانت طاقة هذه الأشعة أكبر من طاقة تحرير إلكترونات الفلز.

59) يمكن أن تنبعث الإلكترونات من سطح معدني حساس للضوء إذا سقط عليه ضوء أزرق رغم أن شدته ضعيفة (خافت).

لأن تردد الضوء الأزرق يساوي أو أكبر من تردد العتبة لهذا السطح، ولا علاقة لشدة الضوء بإمكانية تحرير الإلكترونات، أو أن طاقة الضوء الأزرق تساوي أو أكبر من دالة الشغل لهذا السطح.

60) يمكن أن يسقط ضوء أحمر ساطع (ذو شدة عالية) على سطح معدني حساس للضوء ولا ينبعث منه إلكترونات.

لأن طاقة الضوء الأحمر أقل من طاقة تحرير إلكترونات هذا السطح، ولا علاقة لشدة الضوء بإمكانية تحرير الإلكترونات.

3_ **أنصاف أقطار ذرة الهيدروجين**

61) أكد النموذج الذري لبور أن الإلكترونات توجد حول النواة في مدارات منفصلة.

يتضح ذلك جلياً من معادلة نصف قطر بور ($r_n = n^2.r_1$)، ومنها يتضح أن الإلكترونات توجد على أبعاد مختلفة من النواة، ولا يمكن أن يعيش الإلكترون بين أي مدارين من مدارات الذرة.

أعدها : جاسم محمد عبد المحسن الخرافي

تابع / الوحدة الرابعة : الفيزياء النووية

الفصل الثاني : نواة الذرة والنشاط الإشعاعي

1_ النواة وخواصها والنظائر

62. الذرة متعادلة الشحنة الكهربائية.

لأن عدد الشحنات الموجبة (البروتونات) داخل النواة يساوي تماماً عدد الشحنات السالبة (الالكترونات) حول النواة، وأن كمية الشحنة الكهربائية للبروتون تساوي كمية الشحنة الكهربائية للالكترون وتخالفها في النوع، أما النيوترونات فهي عديمة الشحنة.

63. كتلة مكونات ذرة العنصر مركزة في نواتها دائماً {كتلة الذرة تساوي عملياً كتلة نواتها فقط}.

لأن نواة الذرة تحوي أثقل الجسيمات (البروتونات، النيوترونات)، أما كتلة للالكترونات فهي مهملة نظراً لصغرها المتناهي.

64. تتشابه نظائر العنصر الواحد في الخواص الكيميائية وتختلف في الخواص الفيزيائية.

{لا يمكن فصل نظائر العنصر الواحد بالطرق الكيميائية العادية، بينما يمكن فصلها بالطرق الفيزيائية}.

لأن نظائر العنصر الواحد يكون فيها نفس عدد البروتونات، وبالتالي نفس عدد الإلكترونات التي تُشارك في التفاعلات الكيميائية، بينما تختلف عن بعضها البعض في العدد الكتلي أي أنها تختلف في عدد النيوترونات، وبالتالي تختلف في الخواص الفيزيائية {لإختلافها في الكتلة، الحجم، السرعة، طاقة الحركة، ...}

65. لا تصلح وحدة الكتل الدولية (الكيلوجرام Kg) في قياس كتل مكونات الذرة.

لأن كتل مكونات الذرة متناهية في الصغر بالنسبة لوحدة الكتل الدولية، وبالتالي تحتاج لوحدات مناسبة لها مثل وحدة الكتل الذرية (a.m.u) أو مليون إلكترون.فولت (Mev).

66. في الفيزياء النووية يمكن التعبير عن كتل مكونات الذرة بما يكافئها من الطاقة.

لأن الكتلة غير محفوظة في التفاعلات النووية فيمكن أن تتحوّل الكتلة إلى طاقة، وأن الطاقة تتحول إلى كتلة حسب معادلة اينشتين $\{E = \Delta m.c^2\}$

67. اختلاف كتل ذرات العنصر الواحد.

بسبب وجود النظائر أي اختلاف عدد النيوترونات في أنوية ذرات العنصر الواحد.

2_ طاقة الربط النووية واستقرار الأنوية

68. **كتلة مكونات نواة ذرة العنصر تكون دائماً أكبر من الكتلة الفعلية للنواة.**

{ يحدث نقص في مجموع كتلة مكونات نواة ذرة العنصر عند ترابطها أو تماسكها }

عند ترابط مكونات النواة يحدث نقص في الكتلة الذي تتحول إلى طاقة تربط مكونات النواة معاً (طاقة ربط نووية).

69. **متوسط طاقة الربط النووية أكثر حكماً على مدى استقرار النواة من طاقة الربط النووية نفسها.**

لأن متوسط طاقة الربط النووية معيار ثابت مهما اختلف العدد الكتلي فهي الطاقة اللازمة لفصل النيوكليون الواحد، أما طاقة الربط النووية فهي معيار غير ثابت أي أنها تختلف باختلاف العدد الكتلي للنواة.

70. **طاقة الربط النووية لنواة ذرة الهيليوم $\left[{}_{2}^{3}He\right]$ أقل من طاقة الربط النووية لنواة ذرة الهيدروجين $\left[{}_{1}^{3}H\right]$ برغم تساوي عدد مكوناتهما.**

نواة ذرة الهيليوم بها بروتونين بينهما قوة تنافر تعمل على تقليل أثر طاقة الربط النووية فيها، بينما لنواة ذرة الهيدروجين تحوي بروتون واحد ونيوترونين.

71. **النواة $\left[{}_{10}^{20}X\right]$ التي طاقة ربطها $(100)\,\text{Mev}$ أكثر استقراراً من النواة $\left[{}_{15}^{30}Y\right]$ التي طاقة ربطها $(120)\,\text{Mev}$.**

لأن متوسط طاقة الربط النووية للنواة الأولى $\left[\frac{100}{20}=5Mev\right]$ أكبر من متوسط طاقة الربط النووية للنواة الثانية $\left[\frac{120}{30}=4Mev\right]$ وبذلك تكون النواة الأولى أكثر استقراراً النواة الثانية.

72. **تميل بعض أنوية العناصر الخفيفة في الجدول الدوري الحديث للدخول في التفاعلات النووية الاندماجية.**

لأن متوسط طاقة الربط النووية لأنوية هذه العناصر الخفيفة تكون ذات قيمة صغيرة بسبب قلة عدد مكوناتها، ودخولها في التفاعلات النووية الاندماجية يزيد من عدد المكونات فيزداد متوسط طاقة الربط النووية لها، فتقترب من حالة الاستقرار.

73. **لا تميل أنوية العناصر المتوسطة في الجدول الدوري الحديث للدخول في أي نوع من أنواع التفاعلات النووية.**

أكثر أنوية العناصر استقراراً في الجدول الدوري الحديث هي أنوية العناصر المتوسطة.

وذلك لأن متوسط طاقة الربط النووية لهذه الأنوية كبير.

74. **تميل بعض أنوية العناصر الثقيلة في الجدول الدوري الحديث للدخول في التفاعلات النووية الانشطارية.**

لأن متوسط طاقة الربط النووية لأنوية هذه العناصر الثقيلة تكون ذات قيمة صغيرة بسبب زيادة عدد مكوناتها، ودخولها في التفاعلات النووية الانشطارية، لكي يقلل من عدد المكونات فيزداد متوسط طاقة الربط النووية لها، فتقترب من حالة الاستقرار.

3_ الانحلال (النشاط) الإشعاعي وقوانين البقاء

75. لا يمكن تطبيق قانون بقاء الكتلة فقط أو قانون بقاء الطاقة فقط على أي تفاعل نووي.

لأن الكتلة غير محفوظة في التفاعلات النووية فيمكن أن تتحوّل الكتلة إلى طاقة ، وأن الطاقة تتحول إلى كتلة حسب معادلة اينشتين $\{E = \Delta m.c^2\}$

4_ انحلال واضمحلال ألفا

76. انطلاق جسيمات ألفا من نواة العنصر المشع يُقلل العدد الكتلي بمقدار (4)، ويُقلل العدد الذري بمقدار (2).

لأن جسيم ألفا يماثل نواة الهيليوم $[{}^4_2He]$، العدد الكتلي يساوي (4)، والعدد الذري يساوي (2).

77. مقدرة جسيمات ألفا (α) علي النفاذ خلال المواد صغيرة جداً {يمكن ايقافها بورقة سميكة نسبياً} ، مع أنها تحمل طاقة كبيرة.

نظراً لكبر كتلتها وشحنتها الموجبة فإنها تفقد طاقتها الكبيرة في تأيين الوسط الذي تمرّ خلاله بالتقاطها الكترونات فتتحوّل إلى ذرة هيليوم غير خطيرة، وبذلك تقل قدرتها علي النفاذ.

78. لجسيمات ألفا (α) قدرة كبيرة علي تأيين الهواء، ولكن مداها قصير بالنسبة لجسيمات بيتا (β).

جسيمات ألفا لها قدرة كبيرة علي تأيين الهواء لأنها موجبة الشحنة ولها كتلة كبيرة، ولكن هذا يُقلل من طاقتها وقدرتها علي النفاذ خلال الأوساط المادية ولذلك يكون مداها قصير، أما جسيمات بيتا فإن كتلتها صغيرة وشحنتها كذلك صغيرة، ولذلك تقل قدرتها علي تأيين الهواء، وإذا تساوت طاقتها مع طاقة جسيمات ألفا فسوف تكون سرعتها أكبر فيكون مداها أكبر.

79. مدى جسيمات ألفا أقل من مدى جسيمات بيتا.

لأن كتلة جسيم ألفا (α) أكبر بكثير جداً من كتلة جسيم بيتا (β)، بالإضافة إلى أن سرعة جسيم ألفا (α) أقل بكثير جداً من سرعة جسيم بيتا (β).

5_ انحلال واضمحلال بيتا

80. انطلاق جسيم بيتا (β) من نواة عنصر مشع يزيد من عددها الذري بمقدار (1)، بينما لا يحدث تغيّر في عددها الكتلي.

لأن جسيمات بيتا (β) عبارة عن إلكترون ناتج عن تحوّل نيوترون إلي بروتون وإلكترون ينطلق فور تكوّنه، وبذلك يزداد عدد البروتونات في النواة بمقدار (1) أي زيادة العدد الذري للعنصر بمقدار (1)، ويبقي العدد الكتلي ثابتاً لأن عدد البروتونات زاد بمقدار (1) وعدد النيوترونات قل بمقدار (1).

81. مقدرة جسيمات بيتا (β) علي النفاذ خلال المواد كبيرة جداً {يمكن ايقافها باستخدام رقائق من الألومنيوم} .

نظراً لصغر كتلة جسيم بيتا (يعادل كتلة إلكترون واحد) وشحنتها السالبة تجعلها تتصادم مع الكترونات الذرات فتسير في المواد مسافات طويلة قبل أن تفقد طاقتها.

82. **عند قذف جسيم ألفا وجسيم بيتا معا عمودياً على مجال كهربائي (أو مغناطيسي) منتظم فإنهما ينحرفا في اتجاهين متعاكسين.**

لأن كل منهما يحمل شحنة كهربائية تختلف عن الأخرى في النوع {جسيم ألفا يحمل شحنة كهربائية موجبة، بينما جسيم بيتا يحمل شحنة كهربائية سالبة}.

6_ انحلال واضمحلال جاما

83. **تنطلق أشعة جاما (γ) من الأنوية المشعة مصاحبة لانطلاق جسيمات ألفا (α) وجسيمات بيتا (β).**

النواة المشعة عندما تُطلق جسيمات ألفا (α) أو جسيمات بيتا (β) تحتوي علي طاقة أكبر من الطاقة اللازمة لاستقرارها، وبذلك تتخلص من هذه الطاقة الزائدة علي هيئة فوتونات أشعة جاما (γ) لكي تستقر.

84. **انبعاث أشعة جاما من نواة ذرة العنصر لا يُغيّر من عددها الذري أو من طبيعة هذا العنصر المشع.**

لأن أشعة جاما موجات كهرومغناطيسية عديمة الشحنة والكتلة، وبالتالي لا يؤثر انطلاقها من النواة على العدد الذري أو العدد الكتلي.

85. **انحلال أشعة جاما (γ) من نواة العنصر المشع يؤدي إلي زيادة استقرارها.**

عندما تصدر نواة العنصر المشع جسيمات ألفا (α) أو جسيمات بيتا (β) تصبح في حالة مثارة لأن طاقتها أكبر مما هي عليه في الحالة الطبيعية، فتتنازل النواة حينئذ عن الطاقة الزائدة بإصدار أشعة جاما (γ) لكي تصبح النواة أكثر استقراراً.

86. **قدرة أشعة جاما (γ) علي النفاذ في الهواء أكبر من قدرة جسيمات ألفا (α) علي النفاذ خلال الهواء.**

لأن قدرة جسيمات ألفا علي تأيين الهواء كبيرة [بسبب شحنتها الموجبة وكتلتها الكبيرة]، وهذا يُقلل من طاقتها وقدرتها علي النفاذ، أما أشعة جاما فهي فوتونات عديمة الشحنة والكتلة، فتكون قدرتها صغيرة علي تأيين الهواء، مما يزيد من طاقتها وقدرتها علي النفاذ.

87. **عدم تأثر أشعة جاما (γ) بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية.**

لأن أشعة جاما موجات كهرومغناطيسية عديمة الكتلة والشحنة وليس لها خاصية مغناطيسية، فلا تتأثر بهذه المجالات.

88. **يمكن تقدير عمر عينة من المواد العضوية المتحللة مع أن عمرها قد يتجاوز آلاف السنين.**

أثناء حياة الكائنات الحية تكون نسبة الكربون المشع $\left[{}^{14}_{6}C\right]$ إلى الكربون المستقر $\left[{}^{12}_{6}C\right]$ نسبة ثابتة {بسبب التبادل المستمر لغاز ثاني أكسيد الكربون مع الوسط المحيط بالكائن الحي}، ولكن عندما يموت هذا الكائن تقل نسبة الكربون $\left[{}^{14}_{6}C\right]$ بسبب إشعاعه وتبقى نسبة الكربون المستقر $\left[{}^{12}_{6}C\right]$ ثابتة، وعن طريق قياس نسبة الكربون المشع إلى الكربون المستقر وبمعرفة عمر النصف الكربون المشع (5700 سنة) يمكن تحديد التاريخ الذي كان المخلوق حياً فيه.

89. **تُستخدم نظائر اليورانيوم $\left[{}^{235}_{92}U\right]$ ، $\left[{}^{238}_{92}U\right]$ دون غيره من العناصر المشعة في تقدير عمر الكائنات غير الحية.**

لأن زمن عمر النصف لعنصر اليورانيوم المشع كبير جداً [بلايين السنين] ونتيجة اشعاعه يتحول إلى نظائر الرصاص المستقر ، وكلما كان الكائن أطول عمراً كان نظير الرصاص أكثر ونظير اليورانيوم أقل، وبمعرفة نسبة كل منهما يمكن تحديد عمرها أو تاريخ تكونها.

7_ الانشطار النووي

90. **التفاعل النووي يمكن أن يُغيّر نوع العنصر.**

لأن التفاعل النووي يعمل على تغيير عدد البروتونات (العدد الذري) مما يغير نوع العنصر.

91. **تنشطر نواة اليورانيوم عند قذفها بنيوترون بطئ.**

لأن نواة اليورانيوم تمتص هذا النيوترون فتصبح في حالة غير مستقرة سرعان ما تنشطر إلى نواتين متوسطتين مترافقتين مع انبعاث طاقة هائلة جداً بالإضافة لانبعاث نيوترونات سريعة جداً.

92. **يُفضل استخدام النيوترون كقذيفة نووية نحو نواة ثقيلة.**

لأن النيوترون متعادل الشحنة الكهربائية، فلا يتأثر بالمجالات الكهربائية أو المغناطيسية فيستطيع اقتحام نواة الهدف بنفس السرعة والطاقة التي قُذف بهما لنواة {لا توجد قوى تنافر كهروستاتيكية بينهما، ولا يبذل شغلاً للوصول إلي نواة الهدف}.

93. **يُستخدم الجرافيت أو الماء الثقيل $[D_2O]$ في المفاعلات الذرية.**

لأن الجرافيت والماء الثقيل ذات كتل صغيرة نسبياً تعمل على تهدئة النيوترونات السريعة الناتجة عن الانشطار النووي داخل المفاعل، فيستمر التفاعل النووي المتسلسل لانتاج الطاقة الحرارية الهائلة الناتجة عنه.

94. **تُستخدم قضبان من الكادميوم داخل المفاعلات النووية.**

لأن الكادميوم ذات كتل كبيرة له قدرة كبيرة علي امتصاص النيوترونات السريعة الناتجة عن الانشطار النووي، وبالتالي السيطرة علي التفاعل ضمن الحدود المسموح بها.

8_ الإندماج النووي

95. **يصعب إجراء تفاعل نووي اندماجي في المختبرات العلمية علي سطح الأرض.**

لأن هذا التفاعل يتطلب توفير ظروف مناسبة لإتمامه من حيث الضغط الشديد ودرجة الحرارة العالية جداً والحيّز الضيق المناسب والسرعة وطاقة الحركة الكبيرة جداً للأنوية الصغيرة المتفاعلة، وكلها ظروف لا يمكن توفيرها في المختبرات العلمية.

96. تُفجّر قنبلة نووية انشطارية صغيرة لبدء إحداث تفاعل نووي اندماجي.

تلك هي الطريقة الوحيدة لتوفير الظروف الملائمة لبدء حدوث الاندماج النووي، وهي درجة الحرارة الهائلة جداً، والضغط الشديد جداً وذلك يُؤثر علي الجسيمات المتفاعلة ويزيد من طاقة حركتها، ويزيد من عدد التصادمات فيما بينها.

97. مصدر الطاقة الشمسية هو الاندماج النووي بين أنوية الهيدروجين الخفيفة (بروتون – بروتون).

لأن درجة الحرارة داخل النجوم (ومنها الشمس) هائلة جداً يجعل طاقة حركة أنوية الهيدروجين كبيرة جداً بالإضافة إلى الضغط الهائل يتيح دمج البروتونات معاً لإنتاج نظائر الهيدروجين الأثقل $\left[{}_{1}^{2}H\right]$، $\left[{}_{1}^{3}H\right]$ والهيليوم مع انطلاق طاقة هائلة جداً.

98. الطاقة الناتجة عن الاندماج النووي أكبر بكثير جداً من الطاقة الناتجة عن الانشطار النووي.

لأن الطاقة النووية تنتج عن النقص في مجموع كتل الأنوية الناتجة عن مجموع كتل الأنوية المتفاعلة، وهذا النقص في حالة الاندماج النووي أكبر بكثير جداً من النقص في حالة الانشطار النووي.

99. لا يمكن الاستفادة الفعلية من طاقة الاندماج النووي في الأغراض السلمية كتوليد الطاقة الكهربائية.

بسبب صعوبة السيطرة واستحالة التحكم في الطاقة الهائلة الناتجة عن الاندماج النووي.

أو أية إجابة أخرى صحيحة

وعذري في خطأ صدر عني أو زلل بدر مني

. . . أن الكمال محال لغير ذي الجلال