

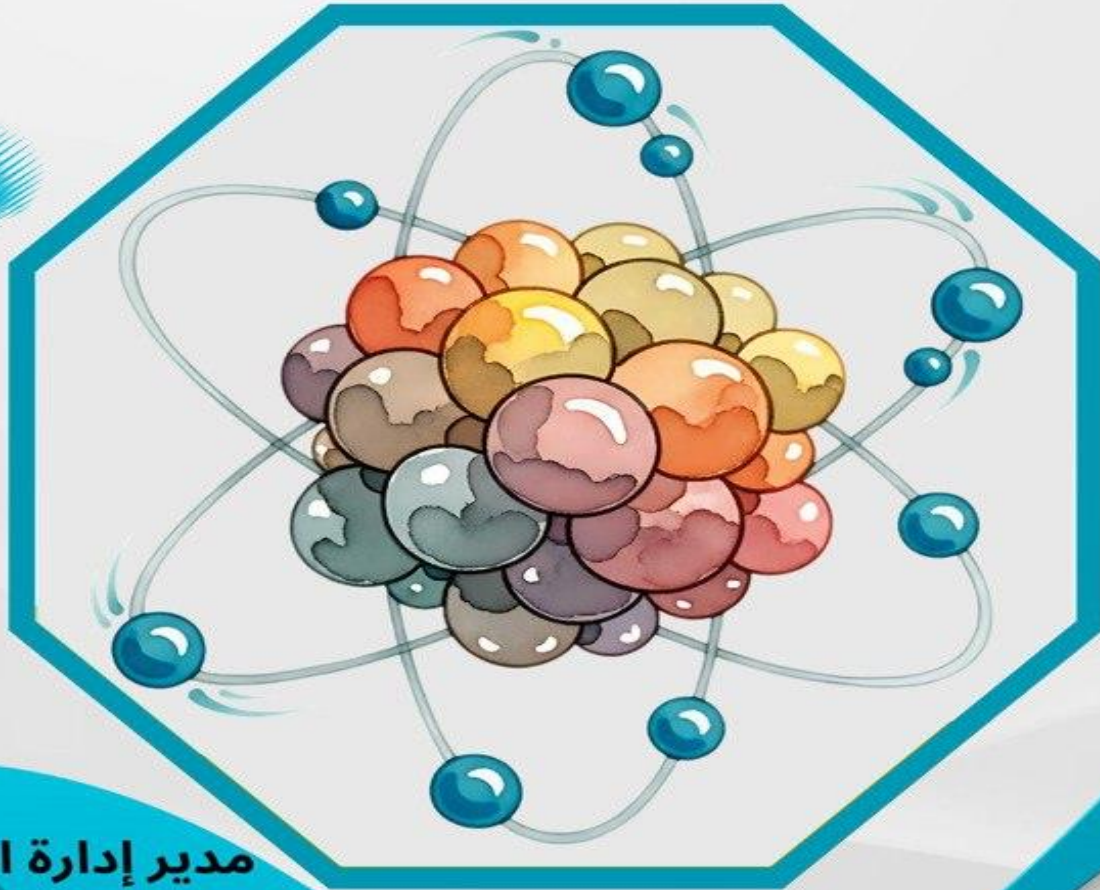


وزارة التربية
Ministry of Education
State of Kuwait | دولة الكويت

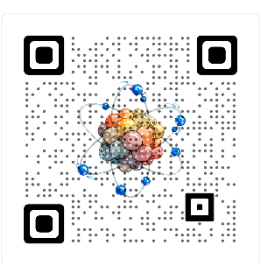
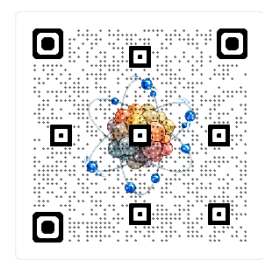
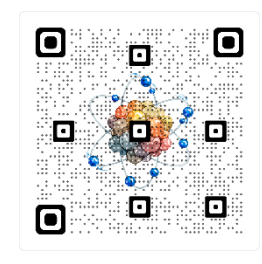
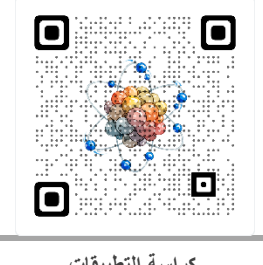
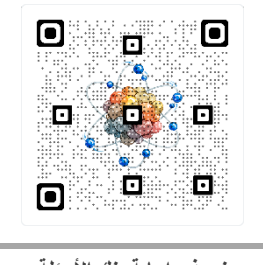
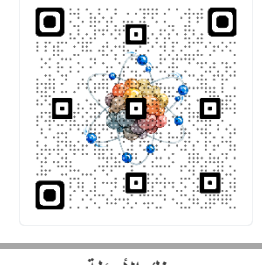
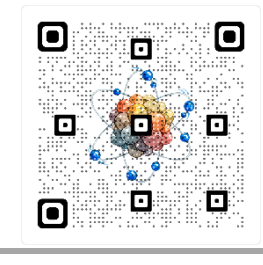
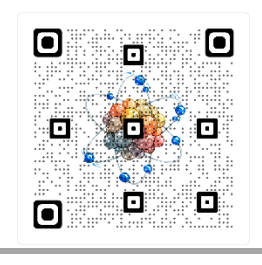
التوجيهات الفنية
لمادة الفيزياء
الصف الثاني عشر
الفترة الدراسية الثانية
للعام الدراسي 2025 - 2026 م



فريق العمل



مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم
أ.دلال المسعود

القناة التربوية 	القناة التربوية الكويتية للمرحلة الثانوية (فيزياء)	التوجيه الفني العام للعلوم 	الموقع الإلكتروني لإدارة التوجيه الفني للعلوم
آلية التقويم 	آلية التقويم	توزيع المفاهيم 	توزيع المفاهيم العلمية
كتاب المعلم 	كتاب المعلم	مصادر التعلم 	مصادر التعلم
كراسة التطبيقات 	كراسة التطبيقات	كتاب الطالب 	كتاب الطالب
نموذج إجابة بنك الأسئلة 	نموذج الإجابة بنك الأسئلة	بنك الأسئلة 	بنك الأسئلة

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2026/2025
		الفصل الدراسي:	الثاني
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الأول من 2026/1/25 إلى 2026/1/29	الوحدة الثانية: الكهرباء و المغناطيسية	الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي 1. التدفق المغناطيسي	1	
		تابع الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي تطبيقات التدفق المغناطيسي	1	
		تابع الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي 2. الحث الكهرومغناطيسي	1	
		تابع الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي 3. قانون فاراداي للحث ملاحظة: (الهامش ص 21) غير معلق	1	الأجزاء المعلقة 4. القوة الدافعة الكهربية الحثية في مجال مغناطيسي منتظم من (ص 19 إلى ص 21) مراجعة الدرس (1-1) ص 23 سبجاً
		تابع الدرس (1-1) الحث الكهرومغناطيسي نشاط عملي (1) كراس التطبيقات مسائل وتطبيقات على قانون فاراداي	1	
		الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية 1. المولد الكهربائي 2. مبدأ عمل المولد الكهربائي	1	
		تابع الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية مسائل وتطبيقات المولد الكهربائي	1	
		تابع الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية 3. القوة المغناطيسية 1.3 القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة	1	
		تابع الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية نشاط عملي (2) كراس التطبيقات 2.3 القوى المغناطيسية المؤثرة على الأسلاك الحاملة للتيار	1	
الثاني من 2026/2/1 إلى 2026/2/5	الفصل الأول: الحث الكهرومغناطيسي			
الثالث من 2026/2/8 إلى 2026/2/12				

يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج	يعتمد من قطاع التعليم العام
مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج: عبد الحميد أحمد الكندري مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج بالتكليف ٢٠٢٦/١/١٨ م	مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم: د. دلال محمد المسعود ٢٠٢٦/١/٨ م

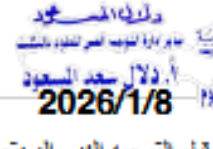
ملاحظات:

- تم اعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.



توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2026/2025
الصف:	الثاني عشر علمي	الفصل الدراسي:	الثاني
الجزء:	الجزء:	الصف:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
الرابع 2026/2/15 من 2026/2/19 إلى	الوحدة الثامنة: الكهرباء والمغناطيسية الفصل الأول: الحث الكهرومغناطيسي	تابع الدرس (2-1) المولدات والمحركات الكهربائية 3.3 مبدأ عمل المحركات الكهربائية المحرك الكهربائي مسائل وتطبيقات على المحرك الكهربائي	1	
	الوحدة الثامنة: الكهرباء والمغناطيسية الفصل الثاني: التيار المتردد	الدرس (1-2) التيار المتردد 1. الجهد المتردد والتيار المتردد 1.1 التمثيل المتجه للجهد المتردد	1	الأجزاء المعطاة: الدرس (3-1) المحولات التحريكية (ص 33 إلى ص 40) + تصات (3) من مراس التطبيقات
		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 2.1 المقدار الفعال للتيار المتردد 3.1 فرق الطور	1	ملاحظة: تطبق شكل (39) ص (45)
		تمارين وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
الخامس 2026/2/22 من 2026/2/26 إلى		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 2. تطبيق قانون أوم على دوائر التيار المتردد 1.2 تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مقاومين أو مبدئين	2	موعد الاختبار القصير الأول
		إجازة اليوم الوطني 25 فبراير	-	
		إجازة يوم التحرير 26 فبراير	-	

يعتمد من	يعتمد من
قطاع البحوث التربوية والمناهج	قطاع التعليم العام
مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج:	مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم:
  عبد الحميد أحمد الكندري مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج بالتكليف ٢٠٢٦/١/١٨ م	  د. دلال السيد إدارة التوجيه الفني للعلوم 2026/1/8

ملاحظات:

- تم إعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والأجارات الرسمية.



وزارة التربية
Ministry of Education

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2026/2025
الصف:	الثاني عشر علمي	الفصل الدراسي:	الثاني
		الجزء:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
---------	--------	---------------------------	-----------	-----------

السادس من 2026/3/1 إلى 2026/3/5	الوحدة الثانية: الكهرباء و المغناطيسية الفصل الثاني: التيار المتردد	تابع الدرس (1-2) التيار المتردد تطبيقات على تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مقاومين أو ميلين	1	
		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 2.2 تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي ملفاً حثياً (كثرياً) نقي ومقاومة أومية	2	
		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 3.2 تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي مكثف و مقاومة	2	
		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 4.2 تطبيق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحوي على مقاومة أومية ، وملف حثي نقي ، ومكثف متصلة معاً على الكوالي	1	
إجازة العشر الأواخر من شهر رمضان (15-19 مارس 2026م)				

يعتمد من قطاع التعليم العام	يعتمد من قطاع البحوث التربوية والمناهج
مدير إدارة التوجيه الفني للمعلمين: د. محمد المسعود 2026/1/8	مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج: عبدالمجيد أحمد الكندري 2026/1/8

ملاحظات:

- تم إعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.



وزارة التربية
Ministry of Education

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2026/2025
الصف:	الثاني عشر علمي	الفصل الدراسي:	الثاني
الجزء:	الجزء:	الصف:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
---------	--------	---------------------------	-----------	-----------

الثامن من 2026/3/22 إلى 2026/3/26	الوحدة الثالثة: الإلكترونيات	إجازة عيد الفطر		
		إجازة عيد الفطر		
التاسع من 2026/3/29 إلى 2026/4/2	الفصل الأول: الإلكترونيات	ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
		تابع الدرس (1-2) التيار المتردد تطبيقات على دوائر التيار المتردد	2	
الحادي عشر من 2026/4/5 إلى 2026/4/9	الفصل الأول: الإلكترونيات	تابع الدرس (1-2) التيار المتردد 3. دائرة الرنين الكهربائي	2	
		الدرس (1-1) الوصلة الثنائية 1. التوصيل وأشياء الموصلات	1	الأجزاء المعطاة: نشاط عملي (4) و (5) غراس التطبيقات مراجعة الدرس (1-1) (ص 78) حادي عشر الدرس (2-1) الترانزستور من (ص 79) إلى (ص 85) مراجعة الوحدة الثالثة الانقار الرئيسية (ص 86) من سطر 28 إلى آخر الصفحة تحقق من معلوماتك (ص 89) رقم (7-6) تحقق من مهاراتك (ص 89) رقم (3) (ص 90) مطقة بالتامل
		تابع الدرس (1-1) الوصلة الثنائية 2. أشباه الموصلات المطحمة 1.2 شبه الموصل من النوع السالب 2.2 شبه الموصل من النوع الموجب	1	
		تابع الدرس (1-1) الوصلة الثنائية 3. الوصلة الثنائية 1.3 كيف تعمل الوصلة الثنائية؟	2	

يعتمد من	يعتمد من
قطاع التعليم العام	قطاع البحوث التربوية والمناهج
مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم:	مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج:
 2026/1/8	 2026/1/8

ملاحظات:

- تم اتخاذ خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.



وزارة التربية
Ministry of Education

توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العمد الدراسي:	2026/2025
		الفصل الدراسي:	الثاني
الصف:	الثاني عشر علمي	الجزء:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
---------	--------	---------------------------	-----------	-----------

الحادي عشر من 2026/4/12 إلى 2026/4/16	الوحدة الثالثة: الإلكترونيات الفصل الأول: الإلكترونيات	تابع الدرس (1-1) الوصلة الثانية 2.3 توصيل الوصلة الثانية بطريقة الانحياز الأمامي	1	
		تابع الدرس (1-1) الوصلة الثانية 3.3 توصيل الوصلة الثانية بطريقة الانحياز العكسي	1	
		تابع الدرس (1-1) الوصلة الثانية 4. تطبيقات الوصلة الثانية 1.4 تقويم التيار الكهربائي المتردد نشاط عملي (6) كراس التطبيقات	1	
الثاني عشر من 2026/4/19 إلى 2026/4/23	الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية و الفيزياء النووية الفصل الأول: الذرة و الكم	الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم 2. نماذج الضوء 3. فرضية بلانك للكميم	1	الأجزاء المعطاة: 1. نماذج الذرة (ص 94) من بداية الصفحة إلى سطر 29 (ص 94) - حساب أنصاف القطر مدارات الإلكترون في ذرة الهدروجين من (ص 101) سطر 19 إلى سطر 3 (ص 103) + شغل (96) (ص 103) مراجعة الدرس (1-1) بخامسة (ص 103) الدرس (2-1) الموجات و الجيومات معلق بالتشابه من (ص 104) إلى نهاية (ص 111) نشاط عملي (7) كراس التطبيقات
		تابع الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم 4. كمات الضوء (طاقة الفوتون)	1	
		تابع الدرس (1-1) نماذج الذرة ونظرية الكم 5. التأثير الكهروضوئي	1	

يعتمد من	يعتمد من
قطاع التعليم العام	قطاع البحوث التربوية والمناهج
مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم: د. دلال المسعود 2026/1/8	مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج: عبدالمعز أحمد الكندري 2026/1/8

ملاحظات:

- تم إعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والإجازات الرسمية.



توزيع منهج مادة:	الفيزياء	العام الدراسي:	2026/2025
الصف:	الثاني عشر علمي	الفصل الدراسي:	الثاني
		الجزء:	الثاني

الاسبوع	المجال	الدرس / المفاهيم الأساسية	عدد الحصص	الملاحظات
---------	--------	---------------------------	-----------	-----------

الثاني عشر من 2026/4/26 إلى 2026/4/30	الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية و الفيزياء النووية	الدرس (1-2) نواة الذرة 1. نواة الذرة 2. نظائر الأنوية	1	الأجزاء المتعلقة: 3. خواص النواة من بداية (ص115) إلى سطر 7 (ص117) مراجعة الدرس (1-2) (ص120) كتاباً الدرس (2-2) الانحلال الإشعاعي الدرس (3-2) الانصهار والاندماج النووي - مراجعة الوحدة الرابعة: (ص137) الأناتر الرئيسية من سطر (1) إلى سطر (4) (ص138) من سطر (1) إلى سطر (5) ومن سطر (12) إلى نهاية الصفحة - (ص139) كاملة - تحقق من فهمك (ص140) بند 5 (ص141) بند 8,9. تحقق من معلوماتك (ص141) بند (2,3,5,6,7,8,9,11) تحقق من مهاراتك (ص142) بند (1,2,3,7,8,9) - (ص143) بند (13,14,15,16,17)
	الفصل الثاني: نواة الذرة والنشاط الإشعاعي	الدرس (1-2) نواة الذرة تابع الدرس (1-2) نواة الذرة طاقة الربط النووية	1	
		تابع الدرس (1-2) نواة الذرة تطبيقات طاقة الربط النووية	2	
الرابع عشر من 2026/5/3 إلى 2026/5/7		ممارسات وتطبيقات	1	أنشطة عملية تواكب مهارات القرن الحادي والعشرين
الخامس عشر من 2026/5/10 إلى 2026/5/14		مراجعات علمية على ما سبق دراسته	3	

المجموع الكلي لعدد الحصص في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 2026/2025 م : 45 حصة

يعتمد من	يعتمد من
قطاع البحوث التربوية والمناهج	قطاع التعليم العام
مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج: عبدالمجيد أحمد الكندري مدير إدارة البحوث التربوية والمناهج 2026/1/8	مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم: د. دلال سعد المسعود 2026/1/8

ملاحظات:

- تم إعداد خطة توزيع المنهج من قبل التوجيه الفني المختص.
- لا يتم نشر خطة توزيع المنهج إلا بعد مراجعتها واعتمادها من إدارة البحوث التربوية والمناهج.
- لا يتم إضافة أو إلغاء أو إجراء أي تعديل في خطة توزيع المنهج إلا بالرجوع إلى إدارة البحوث التربوية والمناهج وأخذ موافقتها.
- خطة توزيع المنهج قابلة للتعديل بحسب المستجدات والعطل والاجازات الرسمية.



آلية التقييم لفيزياء الصف الثاني عشر علمي الفترة الدراسية الثانية 2025-2026م



المجموع	امتحان نهاية الفترة الدراسية			الأعمال الفصلية	
	الاختبار العملي	الاختبار النظري	النسبة	الدرجة	النسبة
80	-	56	%70	24	%30

معدل درجات الأعمال		
3	الشفهي	الأسابيع الأولى
3	الأعمال التحريرية	
5	الامتحان القصير (1) في الأسبوع الخامس	
3	الشفهي	الأسابيع المتبقية
3	الأعمال التحريرية	
5	الامتحان القصير (2) في الأسبوع العاشر	
2	العرض التقديمي	
24	مجموع درجات الأعمال	

ضوابط الأعمال الفصلية



• درجة الشفهي:

ترصد درجة الشفهي خلال الفترة الدراسية الواحدة أكثر من مرة وعلى فترات متساوية ويُحسب المعدل.

• درجة الأعمال التحريرية:

ترصد درجة الأعمال التحريرية خلال الفترة الدراسية الواحدة أكثر من مرة وعلى فترات متساوية ويُحسب المعدل.

• درجة العرض التقديمي:

ترصد مرة واحدة خلال الفترة الدراسية الواحدة ابتداء من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الأخير.

الامتحانات القصيرة:

مدة الامتحان القصير (20) دقيقة ويعده معلم الفصل ويعتمده رئيس القسم حسب التوجيها

(مع التأكيد للطلبة على الأجزاء والدروس المتعلقة)



آلية التقييم لفيزياء الصف الثاني عشر علمي الفترة الدراسية الثانية 2024-2025م



آلية تقييم العرض التقديمي:

- في بداية الفصل الدراسي الثاني يطرح على المتعلمين آلية تقييم العرض التقديمي، ابتداءً من الأسبوع الأول حتى الأسبوع الأخير.
- يختار المتعلم موضوعاً يتفق مع المفاهيم الواردة في المنهج الدراسي .
- يعد المعلم خطة زمنية تتضمن أسماء المتعلمين و موعد تقديم عروضهم التقديمية بكشف يتضمن (اسم المتعلم، الموضوع، التاريخ، الدرجة).
- لا يتعدى عدد العروض التقديمية بالحصّة الواحدة عن عرضين بواقع (5) دقائق لكل عرض.
- للمتعلم الحرية بالاستعانة في عرضه التقديمي بوسائل مناسبة مثل (لوحة - مجسم - تقرير - بطاقات - فيلم تعليمي - الأبياد - تجربة) أو أي طريقة مناسبة أخرى.
- يقيم المتعلم بصفة فردية على العرض التقديمي.

أهداف العرض التقديمي:

- تعزيز الثقة بالنفس لدى المتعلمين و التغلب على الخوف.
- تنمية قدرات الإقناع و مهارة العرض و الإلقاء بأسلوب علمي.
- تنمية قدرات المعلمين في اختيار تقنيات التواصل المناسبة من خلال الاستعانة بالوسائل الإيضاحية.
- تنمية قدرات المتعلمين على البحث العلمي و التعلم الذاتي.
- اكتشاف ميول المتعلمين العلمية.



آلية التقييم لفيزياء الصف الثاني عشر علمي الفترة الدراسية الثانية 2024-2025م



أطر الاختبارات القصيرة



الامتحان	موعد التنفيذ	محتوى الامتحان
الامتحان القصير الأول	الأسبوع الخامس	الثاني عشر العلمي من ص 12 إلى ص 30
الامتحان القصير الثاني	الأسبوع العاشر	الثاني عشر العلمي من بند 3.3 ص 31 إلى ص 73

• ملاحظات:

- التأكيد على عدم إدراج الدروس المعلقة حسب توزيع المنهج في الامتحان.
- المسألة لا تزيد عن مطلوبين.
- الأسئلة تكون بطريقة (كتاب الطالب أو بنوك الأسئلة المعتمدة).
- الاطلاع على التوجيهات (فيما لايسأل الطالب عنه).

الاختبار القصير الأول و الثاني:

السؤال	نوعية السؤال	عدد بنود السؤال	الدرجة
الأول	أ-اختيار من متعدد ب-إكمال فراغ	$2 \times \frac{1}{2}$ $2 \times \frac{1}{2}$	2
الثاني	أ-تعليل أو ماذا يحدث مع التفسير أو رسم بياني أو مقارنة	$2 \times \frac{1}{2}$	1
	أ-مسألة	2×1	2
	المجموع		5

مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم

أ.دلال المسعود

وزارة التربية والتعليم
مدير إدارة التوجيه الفني للعلوم بالسلطنة
أ.دلال سعد المسعود
2025/12/31

التوجيهات الفنية لمادة الفيزياء للصف الثاني عشر العلمي - للفترة الدراسية الثانية - 2025-2026 م



مُكَلِّمَةٌ

الزملاء والزميلات معلمي ومعلمات الفيزياء

يسر التوجيه الفني العام للعلوم واللجنة الفنية المشتركة للفيزياء، أن تهنئكم بالفصل الدراسي

الثاني 2025 / 2026 م، سائلين الله العليّ القدير أن يكون هذا العام عام عطاء وتضافر لكل

الجهود سعياً لتحقيق الأهداف التربوية التي ترنو إليها وزارة التربية في دولة الكويت.

و سنحاول أن ننقي الضوء على بعض العمليات الإجرائية المتعلقة بتدريس مناهج الفيزياء،

راجين من الله أن نجد حسن التعاون من الهيئة التعليمية ليكون امتداداً لما كان بالأعوام السابقة

لنحقق معاً و من خلال ممارساتنا التربوية الأهداف العامة للتربية.

إن تدريس منهج الفيزياء يجب أن يحظى باهتمام جميع الزملاء لما له من أهمية في حياتنا

العملية، و يجب ربط الموضوعات العلمية و إبراز علاقتها بالتكنولوجيا و التطور العلمي الذي

أسهم في تحقيق الرفاهية للإنسان، و نود أن نوّكد على أنه من أهم أهداف تدريس العلوم عامة

و الفيزياء خاصة بناء مفاهيم على أساس تجريبي لذلك عند تدريس المفاهيم العلمية في مجال

الفيزياء يجب الحرص على إجراء تجارب و عروض عملية تساعد على بناء المفهوم أو

توضيحه، و التجريب العملي لا يقتصر على إجراء التجارب العملية الواردة في كراسة التطبيقات

فحسب بل يشمل أيضاً إجراء التجارب الواردة في كتاب المتعلم على شكل مجموعات أو تجارب

عرض و أن يراعى في ذلك احتياطات الأمن و السلامة الواجب اتخاذها.

توجيهات عامة



إيماناً من التوجيه الفني العام للعلوم بأهمية وضوح الرؤى حول فلسفة المنهج والأهداف الخاصة به وطرائق التدريس المثلى لكل موضوع من موضوعاته وكيفية التخطيط له بشقيه النظري والعملي وأفضل التقنيات التربوية الملائمة لموضوعاته وكيفية تقييمه كان لزاماً تطوير طرق التواصل والتفاعل بين المعلم والمتعلمين بما يواكب المستجدات ولذا يجب أن نؤكد على أهمية تفعيل دور المتعلم في التوصل ذاتياً إلى الحقائق والمفاهيم العلمية من خلال خطوات التفكير العلمي واكتساب مهارات تمكنه من تنفيذ الأنشطة العملية بطريقة دقيقة وأن يربط بين الجانبين العلمي الأكاديمي والتطبيقات والأنشطة العملية والتجارب المحققة والمؤكد لها. كما نؤكد على أهمية الربط بين هذا التحديث الذي طال جميع جوانب المنهج وطرائق تقييمه، مما يستوجب من زملائنا مناقشة وتدارس الأنواع الجديدة من أسئلة تقييم الدروس والفصول مثل خرائط المفاهيم.

ومن الواجب على الزملاء مراعاة مايلي:

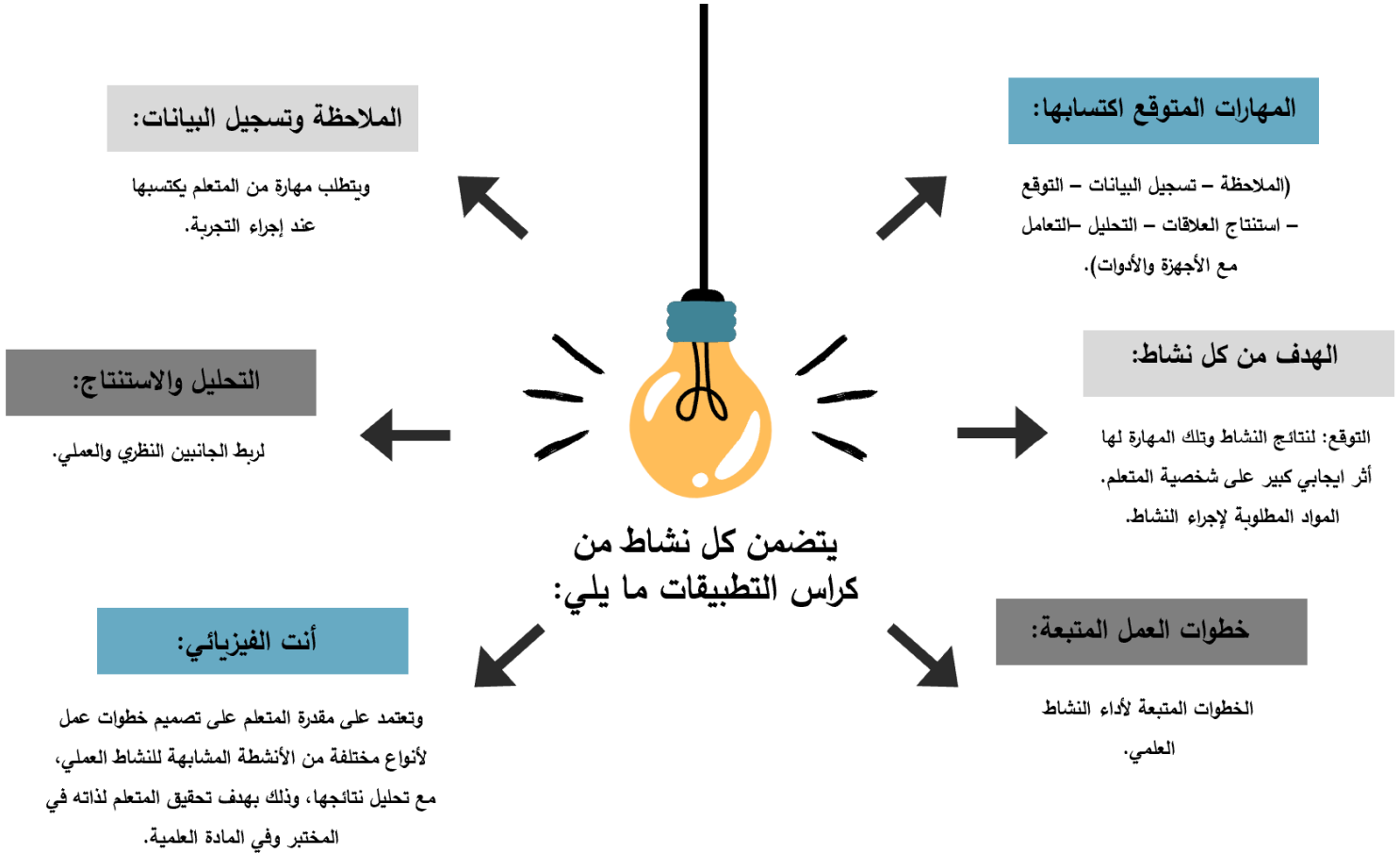


- جميع التوجيهات التالية أعدت بالاعتماد على كتاب المتعلم الطبعة الثانية.
- الاهتمام بعمليات الإثارة والتشويق والتهيئة لدراسة كل موضوع مع الاستفادة بما ورد بكتاب المعلم في هذا السياق.
- ومن الجدير بالتقدير والاحترام أن يبتكر المعلم طرائق أكثر فاعلية وأن يستخدم استراتيجيات التعلم النشط وأن يوظف ما تمده به البيئة والأحداث والمشاهدات الحياتية ويكون مرناً ومبدعاً في جذب اهتمام المتعلمين نحو ما يقدمه لهم.
- تدريس موضوعات المنهج حسب الترتيب الذي ورد في كتاب المتعلم وبنفس التسلسل مع مراعاة عدد الحصص المقررة لكل موضوع.
- متابعة تنفيذ خطة هذا المنهج أسبوعياً من قبل رؤساء الأقسام والتواصل الدائم مع التوجيه الفني وعرض المشكلات الميدانية بشكل موضوعي وتبادل المقترحات والحلول.
- الإعداد الجيد للدرس نظرياً وعملياً قبل موعد تدريسه للمتعلمين بوقت كاف.
- عند الإعداد النظري للدروس في دفتر التحضير يُراعى أن يقوم المعلم بتحديد الأهداف السلوكية لكل درس بأنواعها الثلاث وأن يصيغها بالشروط اللازمة لصحتها، علماً بأن الأهداف المحددة بكتاب المتعلم وكتاب المعلم هي أهداف عامة على الرغم من صياغتها بصورة سلوكية.
- مراجعة التطبيقات والأنشطة المصاحبة للدرس والتأكد من نتائجها مع تبني استراتيجيات التدريس المناسبة للدروس مع مراعاة تنفيذ حلقة التعلم بخطواتها المختلفة ((قدم وحفز، علم وطبق، قيم وتوسع)) التي تطبق في جميع دروس المنهج، لما لها من أثر ايجابي في تنمية



الخبرات المختلفة للمتعلم في شتى الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية والربط بينها وبين التطبيقات الحياتية.

- يعقب كل درس مجموعة من الأسئلة كمراجعة للدرس بالإضافة إلى مجموعة من الأسئلة التطبيقية وحلها والتي توجد ضمن سياق الدرس، يجب الاستعانة بها لتحقيق استراتيجية حلقة التعلم وخاصة في مرحلتي [علم وطبق قيم وتوسع]، مما يلزم إثرائها بمزيد من الأسئلة المشابهة لها وذلك لتدريب المتعلمين ورفع مستواهم التحصيلي وتقييم أكبر عدد ممكن منهم في نفس الدرس.
- التأكيد على ضرورة حل أسئلة بنوك الأسئلة المعتمدة من التوجيه العام.
- عدم إعطاء المتعلم إجابات الأسئلة الواردة في كتاب المتعلم مباشرة والتي توجد في كتاب المعلم إلا بعد أن يجيب عليها أولاً، ومن ثم يتم مطابقة الإجابات وذلك بهدف رفع مستوى التدريب على استخدام أساليب التعبير العلمي في الإجابات وخاصة فيما يتعلق بالأسئلة المقالية.
- الأنشطة المصاحبة للدروس هي جزء أساسي منها، وعلى المعلم التركيز عليها وتوضيحها بشتى طرق العرض المختلفة ويمكن أن يوظف تكنولوجيا التعليم الحديثة في عرضها.
- المهارات اليدوية وروح التعاون والموضوعية من أسس الأهداف المهارية العامة لتدريس الفيزياء، لذا تم تخصيص كراسة تطبيقات لكل فصل دراسي .



حَصَص الممارسات والتطبيقات



الهدف من حصة الممارسات والتطبيقات:

- ✓ إطلاق طاقات المتعلمين في المجالات المختلفة.
- ✓ ربط المادة العلمية بمجالات استخدامها في الحياة.
- ✓ إثارة الشغف لدى المتعلم وتعزيز التعلم الذاتي.
- ✓ إطلاق مواهب الطلبة ومهاراتهم أمام زملائهم ومعلميهم مثل (مهارات التحدث والاستماع، سرد قصة)
- ✓ إبراز إبداعات المتعلمين.
- ✓ جعل المتعلم أكثر إيجابية ومشاركة في الحصة الدراسية، بما يتوافق مع مهارات القرن الحادي والعشرين.

توجيهات لتطبيق حصص الممارسات والتطبيقات:

للمتعلم الحق في اختيار ما يرغب تقديمه خلال الحصة مثل:

- التحدث في موضوع بشكل شيق وجاذب.
- عرض الإبداعات لدى المتعلم في أحد المواضيع التي يختارها (علمي، أدبي، فني، تكنولوجي)، ويمكن اختيار أحد الموضوعات المتعلقة من كتاب الطالب كموضوعات إثرائية يبحث فيها.
- نقد موضوعي لمفهوم يرغب مشاركته مع زملاءه.
- أنشطة ترفيهية وعلوم مرحلة.

التأكيد على هذه الملاحظات



فقرة إثرائية

ارتباط الفيزياء بالتقنية

كاشف المعادن

عندما تعبر البوابة الأمنية الكاشفة للمعادن في المطار، فأنت تعبر ملفاً يحمل تياراً ضعيفاً. يوجد في فتحة الملف مجالاً مغناطيسياً لذلك أيّ تغيير في المجال يحسسه الملف. إذا كنت تحمل جسمًا مصنوعاً من الحديد فأنت تقوم بتغيير المجال المغناطيسي، وهذا التغيير في المجال المغناطيسي يولّد تياراً كهربائياً يطلق صفارة الإنذار.

المتعلم غير مطالب في الاختبار بالتالي:

- ✓ كتابة الاستنتاجات الرياضية لأي من القوانين التي درسها.
- ✓ المحتوى العلمي المذكور بالمقدمة التي تكتب قبل كل فصل،
- أو الفقرة الإثرائية وإن كان للمعلم أن يوظفها في حلقة قدم وحفز.



الوحدة الثانية: الكهرباء و المغناطيسية	
الفصل الأول:	الفصل الثاني:
الحث الكهرومغناطيسي	التيار المتردد
(10) حصة	(14) حصص
(-) ممارسات وتطبيقات	(2) ممارسات وتطبيقات
(26) حصة	
الوحدة الثالثة: الإلكترونيات	
الفصل الأول: الإلكترونيات	
(7) حصة	
(-) ممارسات وتطبيقات	
(7) حصص	
الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية والفيزياء النووية	
الفصل الأول:	الفصل الثاني:
الذرة والكم	الذرة والنشاط الإشعاعي
(3) حصص	(8) حصص
(-) ممارسات وتطبيقات	(1) ممارسات وتطبيقات
(12) حصة	
(42) حصة	
(3) ممارسات وتطبيقات	
(45) حصة	



توجيهات الفصل الأول: الحث الكهرومغناطيسي



❖ يتكون هذا الفصل من (3) دروس.

❖ عدد الحصص المقررة لتدريس هذه المواضيع (10 حصة دراسية) موزعة كالتالي:

(10) حصص دراسية	(5) حصص	الحث الكهرومغناطيسي	الدرس 1-1
	(5) حصص	المولدات و المحركات الكهربائية	الدرس 2-1
	معلق	المحولات الكهربائية	الدرس 3-1
	(-) حصة	ممارسات و تطبيقات	

الوحدة الثانية: الكهرباء و المغناطيسية

الفصل الأول: الحث الكهرومغناطيسي

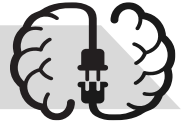
الدرس 1-1: الحث الكهرومغناطيسي

الأهداف العامة لهذا الدرس:



- يذكر مفهوم التدفق المغناطيسي.
- يذكر مفهوم شدة المجال المغناطيسي.
- يصف كيفية تكوّن قوّة دافعة كهربائية حثّية.
- يذكر مفهوم قانون فاراداي ويشرحه.
- يذكر قانون لنز ويطبّقه.
- يحسب مقدار القوة الدافعة الكهربائية الحثّية.

التأكيد على البنود المهمة في هذا الجزء

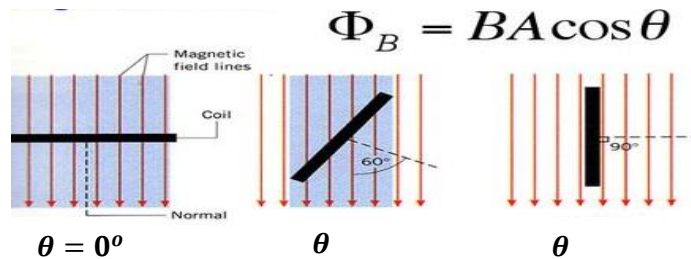


- التأثير المغناطيسي للتيار الكهربائي و تولد مجال مغناطيسي حول موصل يمر به تيار كهربائي (تجربة أورستد).
- المجال المغناطيسي المتغير قادر على انتاج مجال كهربائي يؤدي الى تولد تيار كهربائي يعرفه بالتيار الحثي.
- التدفق المغناطيسي ϕ يُمثل بعدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق سطحاً ما مساحته A بشكل عمودي.
- شدة المجال المغناطيسي (B) وهي عدد خطوط المجال المغناطيسي التي تخترق وحدة المساحات بشكل عمودي.
- يعبر عن التدفق المغناطيسي رياضياً بالمعادلة: $\phi = BA \cos \theta$



○ زاوية السقوط للمجال (θ) وهي الزاوية بين العمود المقام على السطح (متجه المساحة) واتجاه المجال المغناطيسي (خطوط المجال المغناطيسي) (B) الذي يخترق السطح.

$\varphi = BA \cos \theta$	
$\varphi = BA \cos \theta$ $\theta = 90^\circ$ $\varphi = BA \cos 90 = 0$	إذا كانت خطوط المجال المغناطيسي <u>موازية</u> لمساحة السطح (إذا كانت خطوط المجال المغناطيسي عمودية على متجه مساحة السطح)
$\varphi = BA \cos \theta$ $\theta = 0^\circ$ $\varphi = BA \cos 0 = BA$	إذا كانت خطوط المجال المغناطيسي <u>عمودي</u> على مساحة السطح (إذا كانت خطوط المجال المغناطيسي موازية لمتجه مساحة السطح)
تؤخذ الزاوية كما هي	إذا كانت زاوية سقوط المجال تساوي θ إذا كانت الزاوية بين خطوط المجال و متجه مساحة السطح تساوي θ
تكون الزاوية المستخدمة هي المتممة	إذا كانت الزاوية بين خطوط المجال و مساحة السطح تساوي θ



○ يحدد العوامل التي يتوقف عليها التدفق المغناطيسي (φ).

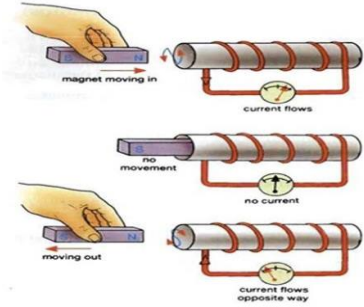
○ يذكر وحدة قياس التدفق المغناطيسي (الويبر) والتي تكافئ (تسلا . متر مربع)

$$\leftarrow (1Wb = 1T.m^2)$$

- يذكر وحدة قياس التدفق المغناطيسي (الويبر) والتي تكافئ (فولت. ثانية) $\leftarrow (1Wb=1V.s)$.
- يذكر وحدة قياس شدة المجال المغناطيسي B (تسلا T).
- يحل تطبيقات مختلفة باستخدام العلاقات التالية:

$\phi = NBA \cos \theta$	$\phi = BA \cos \theta$
إذا كان التدفق المغناطيسي يخترق ملف مكون من عدد N من اللفات	إذا كان التدفق المغناطيسي يخترق ملف مكون من لفة واحدة

- الحث الكهرومغناطيسي هو ظاهرة توليد القوة الدافعة الكهربائية الحثية في موصل نتيجة تغير التدفق المغناطيسي الذي يجتاز الموصل.



- يوضح للطلاب **علمياً** باستخدام مغناطيس وملف موصل طرفاه بجهاز الجلفانوميتر (جهاز يستخدم لقياس التيارات الكهربائية الصغيرة جداً ويمكن تحويله إلى أميتر أو فولتميتر) كيفية تولد تيار كهربائي في الملف نتيجة الحركة النسبية للملف في المجال المغناطيسي:
- 1- حركة المغناطيس بالقرب من ملف أو سلك ملفوف لفة واحدة.
- 2- تحرك الملف خلال المغناطيس.

ملاحظة: إذا تحرك المغناطيس و الملف بنفس السرعة و في نفس الاتجاه لا تتولد قوة دافعة تأثيرية و لا يتولد تيار تأثيري.

- يذكر نص قانون فاراداي للحث بأنه:
- مقدار القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في ملف تتناسب طردياً مع حاصل ضرب عدد اللفات ومعدل التغير في التدفق المغناطيسي الذي يجتاز هذه اللفات.
- يذكر نص قانون لنز بأنه:
- التيار الكهربائي التأثيري المتولد في ملف يسري باتجاه بحيث يولد مجالاً مغناطيسياً يعاكس التغير في التدفق المغناطيسي المؤثر له.
- الشكل الأكثر استخداماً لنص قانون فاراداي هو أن القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية المتولدة في موصل تساوي سالب معدل التغير في التدفق المغناطيسي بالنسبة إلى الزمن.

○ القوة الدافعة الكهربائية التأثيرية هي كمية عددية ناتجة من قسمة كمية عددية (التغير في التدفق المغناطيسي) على كمية عددية أخرى (الزمن).

○ يحل تطبيقات مختلفة لحساب القوة الدافعة الحثية المتولدة في موصل أو ملف باستخدام قانون

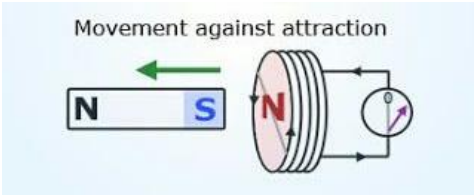
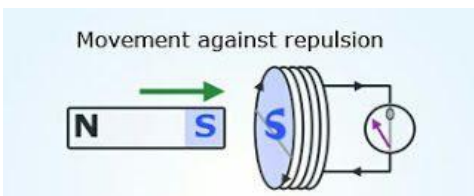
فاراداي:

$$\varepsilon = - \frac{d\phi}{dt}$$

و يتم التعويض عن (ϕ) كالتالي:

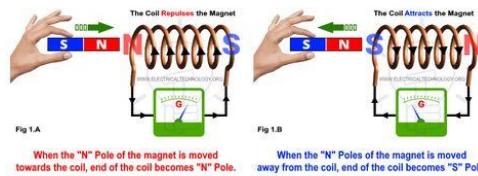
$$\phi = NBA \cos \theta$$

○ التأكيد على أن الإشارة السالبة تشير إلى أن القوة الدافعة الكهربائية تعاكس السبب المؤد لها بحسب قانون لنز.

• عند إبعاد القطب الجنوبي (S) للمغناطيس عن الملف • يتولد تيار تأثيري حثي في الملف • بحيث يولد مجالا مغناطيسيا حول الملف و عند الطرف الأقرب للمغناطيس قطب شمالي (N) يتجاذب مع القطب الجنوبي للمغناطيس و يقاوم حركة الإبعاد	• عند تقريب قطب جنوبي (S) لمغناطيس من ملف • يتولد تيار تأثيري حثي في الملف • بحيث يولد مجالا مغناطيسيا حول الملف و عند الطرف الأقرب للمغناطيس قطب جنوبي (S) يتنافر مع القطب الجنوبي للمغناطيس و يقاوم حركة التقريب
 Movement against attraction	 Movement against repulsion

LENZ'S LAW

An induced Current always flows in a direction such that it opposes the change which produced it.





12

الوحدة الثانية: الكهرباء والمغناطيسية

الفصل الأول: الحث الكهرومغناطيسي

الدرس 1-2: المولدات والمحركات الكهربائية

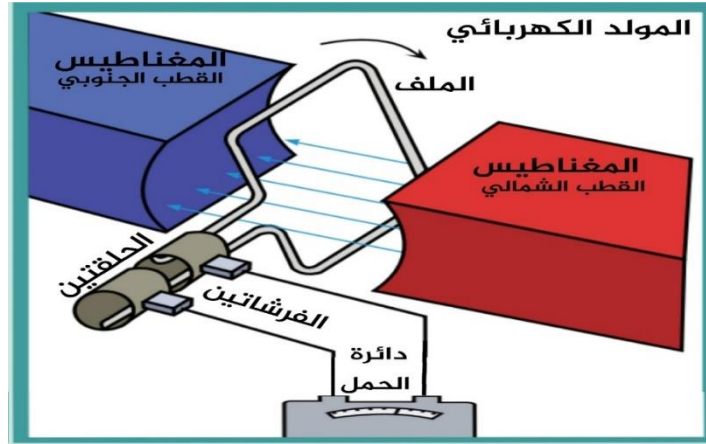
الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يذكر مفهوم المولد الكهربائي.
- يصف كيفية عمل المولد الكهربائي.
- يستنتج قانون لحساب القوة الدافعة الكهربائية المتولدة في مولد التيار المتردد.
- يذكر مفهوم المحرك الكهربائي.
- يصف كيفية عمل المحرك الكهربائي.
- يقارن بين المولدات والمحركات الكهربائية.

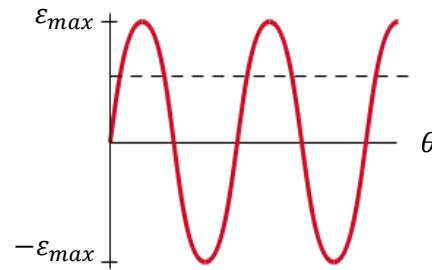
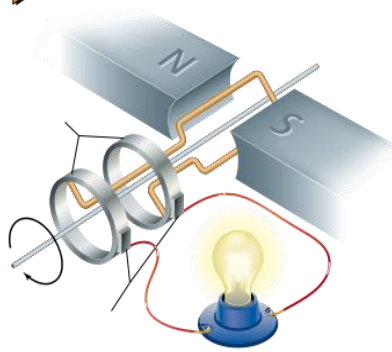
التأكيد على البنود المهمة في هذا الجزء



- هذا الدرس هو امتداد طبيعي لما سبق دراسته في الدرس (1-1).
- التأكيد على أساس عمل المولد الكهربائي بأنه جهاز يحول جزءاً من الطاقة الميكانيكية المبذولة لتحريك الملف في المجال المغناطيسي إلى طاقة كهربائية.
- التأكيد على مبدأ عمل المولد الكهربائي وتوضيح أجزائه ووظيفة كل جزء.



○ التأكيد على أن القوة الدافعة الكهربائية الحثية تتغير جيبياً بالنسبة إلى الزمن.

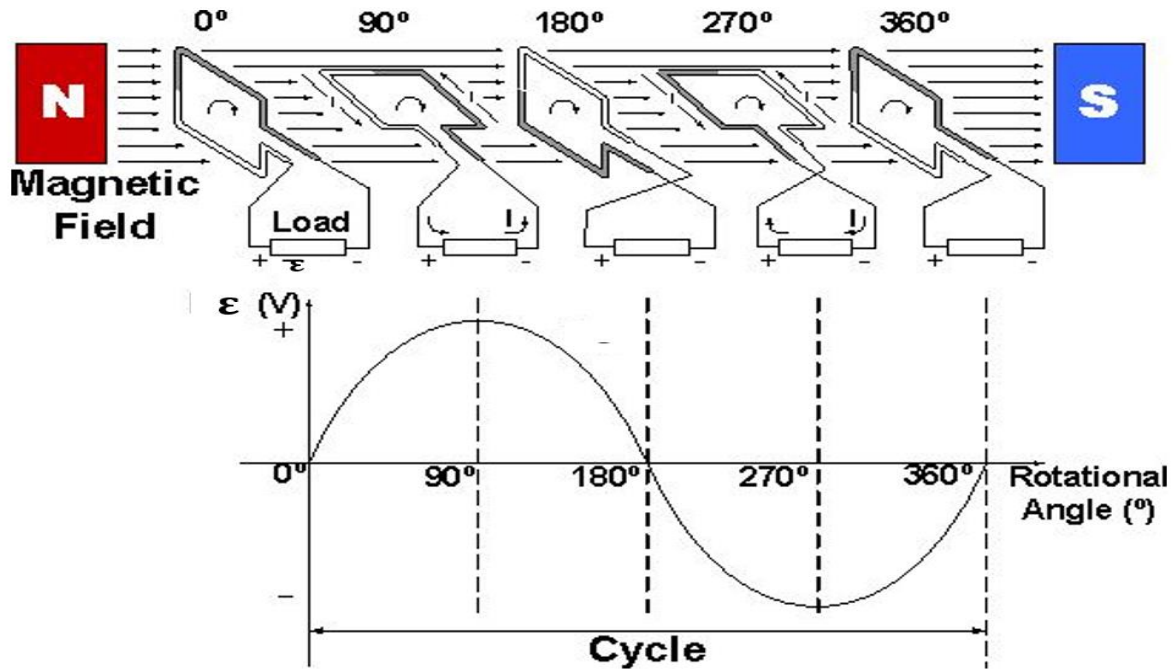


○ يحدد العوامل التي تتوقف عليها القوة الدافعة الكهربائية الحثية المتولدة في ملف المولد الكهربائي.

○ يرسم العلاقات البيانية بين القوة الدافعة الحثية العظمى المتولدة في ملف يدور و كلا من:

شدة المجال المغناطيسي (B)	السرعة الزاوية (ω)	عدد لفات الملف (N)	مساحة وجه الملف (A)

- يستنتج علاقة رياضية لحساب شدة التيار المتولد في ملف يدور في مجال مغناطيسي مع التأكيد على أن الاستنتاج هو لتركيز المعلومة والطالب غير مطالب به.
- التأكيد على شرح شكل (18) ص (26) بالتفصيل لبيان الترابط بين دوران الملف وشكل التيار المتردد الناتج عن دوران الملف في كل مرحلة من مراحل دورانه والمتعلق بوضع مستوى الملف بالنسبة لخطوط المجال المغناطيسي (أنظر إلى كتاب المعلم).

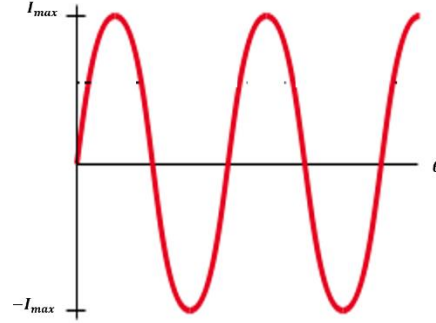
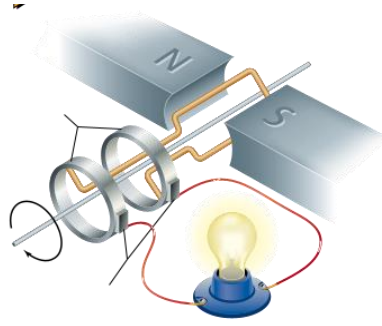


- يستنتج أن شدة التيار المتولد في ملف يدور في مجال مغناطيسي يتغير كدالة جيبية

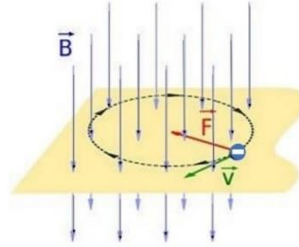
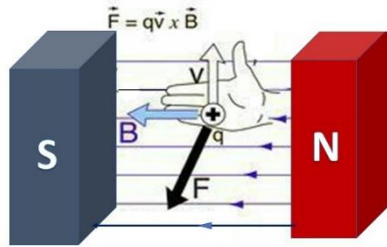
$$i = \frac{\epsilon}{R} = \frac{NBA\omega}{R} \sin \omega t$$

$$i = \frac{\epsilon}{R} = \frac{NBA\omega}{R} \sin \omega t$$

- يحل تطبيقات مختلفة باستخدام العلاقة



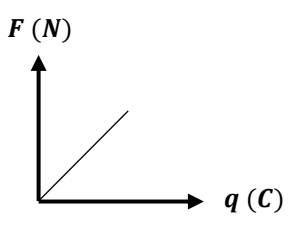
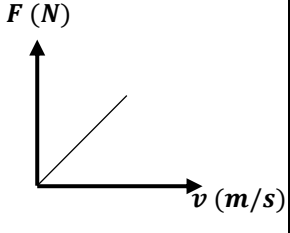
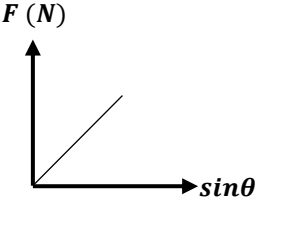
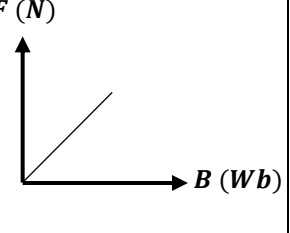
- التأكيد على أن المجال المغناطيسي يؤثر بقوة مغناطيسية على الشحنات الكهربائية المتأثرة باتجاه غير موازي لخطوط مجاله تعرف على أنها قوة حارفة (قوة لورنتز).
- يكون اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة عمودياً على المستوى الحامل لمتجه السرعة (v) و متجه خطوط المجال المغناطيسي (B).
- يطبق قاعدة اليد اليمنى لتحديد اتجاه القوة المؤثرة على شحنات كهربائية متحركة في مجال مغناطيسي.



- من التطبيقات على القوى المغناطيسية في المجالات المغناطيسية توظيف خاصية انحراف الجسيمات المشحونة في المجالات المغناطيسية لنشر الالكترونات على السطح الداخلي لشاشة التلفاز لتكوين الصور.
- يستنتج علاقة رياضية لحساب القوة المؤثرة على شحنات كهربائية متحركة في مجال مغناطيسي.



○ يحدد العوامل التي تتوقف عليها القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة:

كمية الشحنة الكهربائية (q)	السرعة التي تتحرك بها الشحنة (v)	جيب الزاوية بين اتجاه السرعة و اتجاه المجال المغناطيسي (θ)	شدة المجال المغناطيسي (B)
			

○ تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة عندما يكون اتجاه حركة الشحنة (v) موازي

لخطوط المجال المغناطيسي (B) (أي أن $\theta = 0$ أو $\theta = 180$).

○ تنعدم القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة عندما يكون الجسم المقذوف (المتحرك) غير مشحون (نيوترون).

○ تنعدم القوة المغناطيسية إذا وضع الجسم المشحون في مجال مغناطيسي $v = 0$.

○ في حالة الشحنات الكهربائية السالبة تطبق قاعدة اليمين و يعكس اتجاه القوة.

○ تكون قيمة القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة قيمة عظمى عندما يكون اتجاه حركة

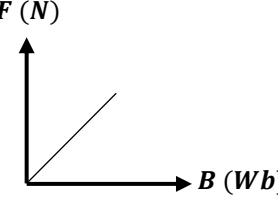
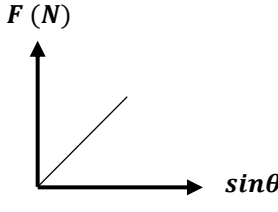
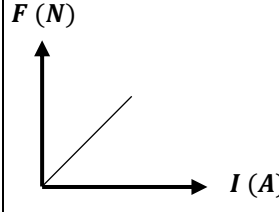
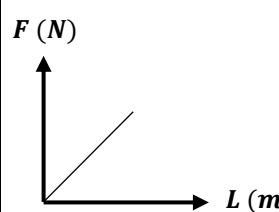
الشحنة (v) عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي (B) (أي أن $\theta = 90$).

○ يحل تطبيقات مختلفة لحساب القوة المؤثرة على شحنات كهربائية متحركة في مجال مغناطيسي.

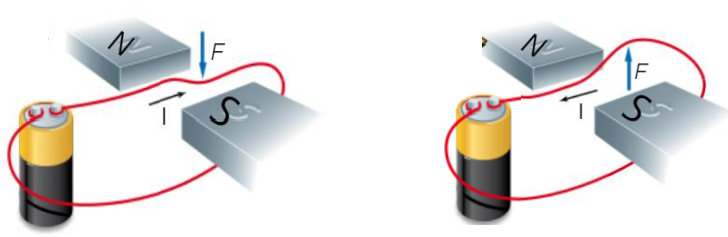
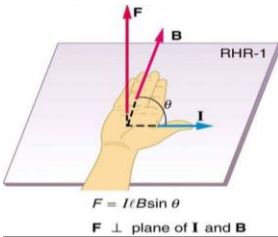
○ التيار الكهربائي المكون من شحنات كهربائية متحركة في اتجاه محدد في سلك طول جزئه

الموضوع في مجال مغناطيسي يتعرض لقوة حارفة تحرف بدورها السلك الحامل لها تسمى القوة الكهرومغناطيسية.

- يحدد العوامل التي تتوقف عليها القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي:

شدة المجال المغناطيسي (B)	جيب الزاوية بين اتجاه التيار الكهربائي في السلك و اتجاه المجال المغناطيسي (θ)	شدة التيار الكهربائي (I)	طول السلك (L)
			

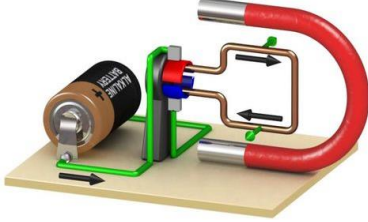
- يطبق قاعدة اليد اليمنى للمتجهات لتحديد اتجاه القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي.
- إذا كان التيار المار في السلك هو تيار اصطلاحي تطبق قاعدة اليد اليمنى كما هي ، أما في حال مرور تيار الكتروني (عكس اتجاه التيار الاصطلاحي) تطبق القاعدة و يعكس اتجاه القوة المؤثرة.



- تنعدم القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على الاسلاك الحاملة للتيار عندما يكون السلك (L) موضوع باتجاه موازي لخطوط المجال المغناطيسي (B) (أي أن $\theta = 0$ أو $\theta = 180$).
- تكون قيمة القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على الاسلاك الحاملة للتيار قيمة عظمى عندما يكون السلك (v) موضوع باتجاه عمودي على اتجاه خطوط المجال المغناطيسي (B) (أي أن $\theta = 90$).

○ يحل تطبيقات مختلفة لحساب القوة الكهرومغناطيسية المؤثرة على سلك يمر به تيار كهربائي موضوع في مجال مغناطيسي.

○ يذكر أن المحرك الكهربائي جهاز يحول جزءاً من الطاقة الكهربائية الى طاقة ميكانيكية في وجود مجال مغناطيسي بعد تزويده بتيار كهربائي مناسب.



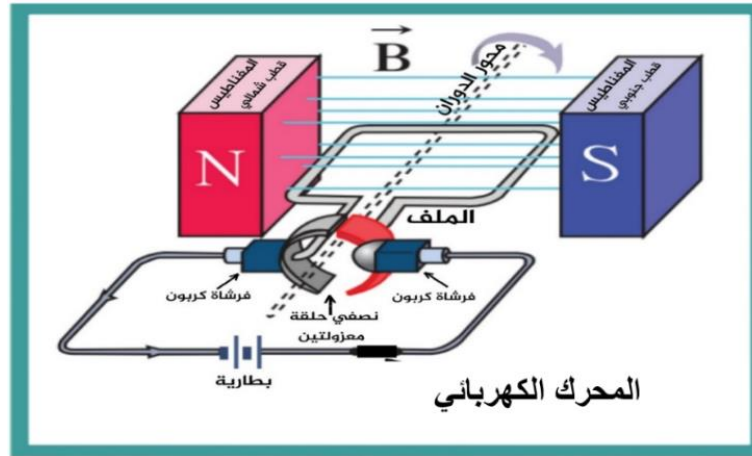
○ يشرح مبدأ عمل المحرك الكهربائي.

○ يربط فكرة عمل المحرك الكهربائي بمفهوم القوى المغناطيسية المؤثرة على شحنة متحركة في مجال مغناطيسي وعلى سلك يمر به تيار كهربائي.

○ يصف تركيب المحرك الكهربائي ويعدد أجزائه ووظيفة كل منها.

○ يقارن بين تركيب المولد الكهربائي والمحرك الكهربائي.

○ توضيح سبب استمرار دوران ملف المحرك على الرغم من انعدام القوة المغناطيسية (القانون الأول لنيوتن والقصور الذاتي).



توجيهات الفصل الثاني: التيار المتردد



❖ يتكون هذا الفصل من (1) درس.

❖ عدد الحصص المقررة لتدريس هذه المواضيع (16 حصة دراسية) موزعة كالتالي:

الدرس 1-2	التيار المتردد	(14) حصة
ممارسات وتطبيقات		(2) حصة
(16) حصة دراسية		

12

الوحدة الثانية: الكهرباء و المغناطيسية

الفصل الثاني: التيار المتردد

الدرس 1-2: التيار المتردد

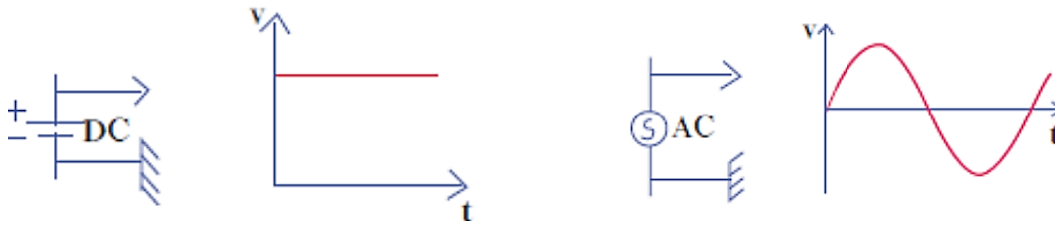
الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يذكر مفهوم التيار المتردد واستخداماته.
- يطبق قانون أوم على دوائر التيار المتردد التي تحتوي على مقاومتين أوميتين.
- يطبق قانون أوم على دوائر التيار المتردد التي تحتوي على مقاومة وملف.
- يطبق قانون أوم على دوائر التيار المتردد التي تحتوي على مقاومة ومكثف.
- يطبق قانون أوم على دوائر التيار المتردد التي تحتوي على مقاومة وملف ومكثف.

التأكيد على البنود المهمة في هذا الجزء

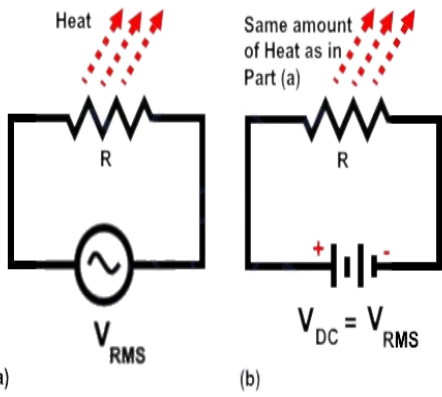


- يذكر ان دوران الملف في المجال المغناطيسي المنتظم يؤدي الى تغير معدل التدفق المغناطيسي في مستوى الملف مما يؤدي إلى تولد قوة دافعة كهربائية حثية تتغير كدالة جيبية وبحسب الجهد المتردد اللحظي.
- يذكر مفهوم التيار الآني (اللحظي) المتردد الذي يتغير كدالة جيبية بالنسبة للزمن وبحسبه.
- يقارن بين التيار المستمر و التيار المتردد.

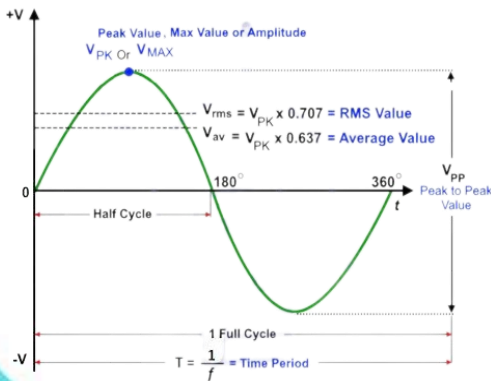


- يعرف الجهد الفعال للتيار المتردد ويقبسه.

- التأكيد على أن القيم المسجلة على الأجهزة المنزلية هي قيم فعالة.



(a) (b)
RMS Value of Current & Voltage in Sine wave



- التأكيد على أن الأجهزة المستخدمة لقياس شدة التيار أو مقدار الجهد المتردد تقيس القيم الفعالة.
- يذكر مفهوم الشدة الفعالة للتيار المتردد بأنها شدة التيار المستمر (ثابت الشدة) الذي يولد كمية الحرارة نفسها الذي ينتجها التيار المتردد في مقاومة أومية لها نفس القيمة خلال الفترة الزمنية نفسها.

- عند مرور تيار كهربائي متردد في سلك ذي مقاومة فإن السلك يسخن نتيجة مرور التيار الكهربائي فيه، ويستنفذ قدرًا من الطاقة الكهربائية للتيار المار، تماماً كالتيار المستمر الذي يؤدي مروره في أسلاك المقاومة إلى رفع درجة حرارتها.

ولما كانت الطاقة الكهربائية المستهلكة يمكن حسابها من العلاقة:

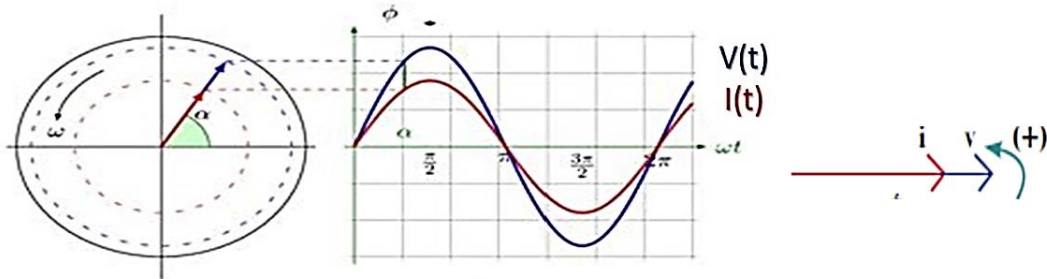
$$E = I_r \cdot V_r \cdot t = I_r^2 \cdot R \cdot t = \frac{V_r^2 \cdot t}{R}$$

$$P = I_r \cdot V_r = I_r^2 \cdot R = \frac{V_r^2}{R}$$

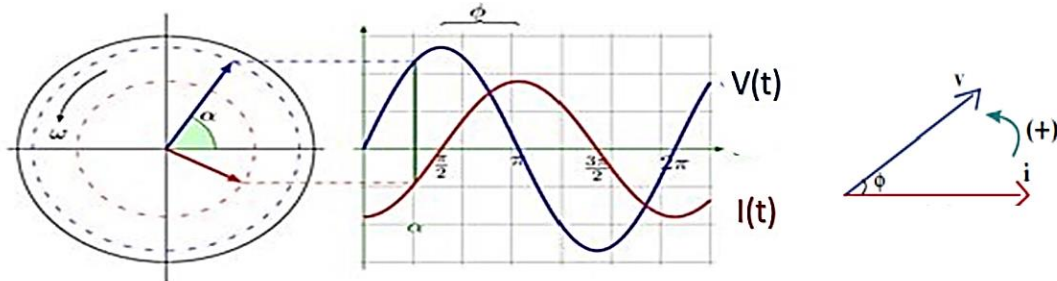
(عند حساب القدرة والطاقة المستهلكة نستخدم القيم الفعالة)

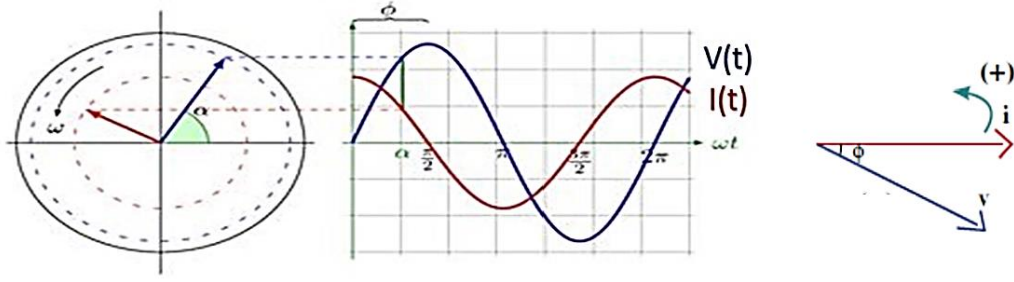
فإن إمكانية حساب الطاقة المستهلكة (E) في حالة التيار المتردد متعذرة نظراً لتغير شدة التيار لحظة لأخرى لذا كان من المفيد اتخاذ قيمة للتيار المتردد تعتمد على مقارنة التأثير الحراري المتردد بما يكافئه من تأثير حراري للتيار المستمر ثابت الشدة وتسمى قراءة الأميتر عندئذٍ (القيمة الفعالة لشدة التيار المتردد)

- فرق جهد المنزل (220) فولت هو قيمة فعالة.
- يمثل فرق الطور بيانياً بأقرب مسافة أفقية بين قمتين متتاليتين لمنحنى كل من فرق الجهد وشدة التيار الكهربائي.
- يتم شرح فرق الطور من خلال الرسم الموضح أمامك.
- إذا كان $\phi = 0$ تكون شدة التيار الكهربائي و فرق الجهد متفقي الطور.



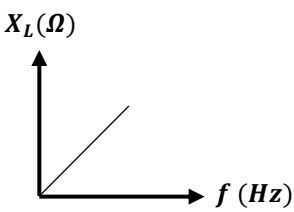
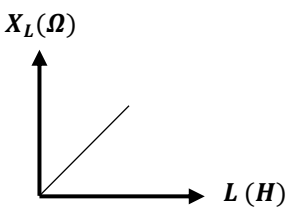
○ إذا كان $\phi > 0$ فرق الجهد يسبق شدة التيار.





- التأكيد على أن مقدار المقاومة الأومية يمكن إيجاده في أي لحظة من العلاقة $R = \frac{V}{i}$.
- التأكيد على أن المقاومة الصرفة هي كل مقاومة لا تأثير ذاتي لها ($L=0$) وحين يمر بها تيار كهربائي فإن الطاقة الكهربائية تتحول فيها إلى حرارة فقط وتكون على شكل سلك ملفوف لفاً مزدوجاً أو سلك مستقيم.
- يستنتج أن الجهد والتيار متفقين في الطور بدائرة تيار متردد تحتوي مقاومتين أوميتين.
- يطبق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومتين أوميتين.
- التأكيد على أن قيمة المقاومة (R) لا تتغير بتغير شدة التيار أو تردده أو نوع التيار سواء كان متردداً أو مستمراً.
- يذكر مفهوم الملف التآثيري النقي بأنه ملف له حث ذاتي ملموس ومهمل المقاومة الأومية.
- الطالب غير مطالب بالعوامل التي يتوقف عليها معامل الحث الذاتي (L).
- يطبق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على ملف تآثيري نقي ومقاومة أومية.
- يستنتج ان الجهد يسبق التيار في الطور بمقدار ربع دورة (90^0 او $\frac{\pi}{2}$) بدائرة تيار متردد تحتوي على ملف تآثيري نقي.
- يستنتج ان الملف يمانع مرور التيار المتردد بسبب تكون تيار تآثيري ذاتي يعاكس مسببه.
- يذكر مفهوم الممانعة الحثية للملف بأنها الممانعة التي يبديها الملف لمرور التيار المتردد خلاله.

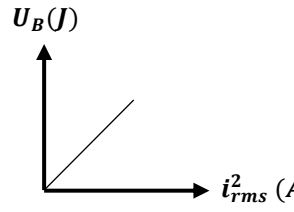
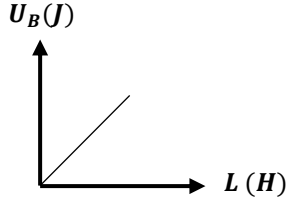
- يعدد العوامل التي تتوقف عليها ممانعة الملف لمرور التيار المتردد والعلاقة بينهم:

تردد المصدر (f)	معامل الحث الذاتي (L)
	
الميل = $2\pi L$	الميل = $2\pi f = \omega$

- يستنتج أن في حالة التيار المستمر $\leftarrow$ التردد = $0 \leftarrow$ الممانعة الحثية $(X_L) = 0 \leftarrow$ لا تظهر أي ممانعة حثية في دوائر التيار المستمر.
- يعلل استخدام الملف لفصل (التيارات المنخفضة التردد) عن العالية التردد بدوائر الإرسال اللاسلكية.
- ملاحظة: لا نستخدم القيم اللحظية (V_t, i_t) لحساب الممانعة الحثية.

$$X_L = \frac{V_{rms} L}{i_{rms} L} = \frac{V_{max} L}{i_{max} L}$$

- يذكر أن الملف الحثي النقي يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة مغناطيسية (U_B) ولا يولد طاقة حرارية.
- يعدد العوامل التي تتوقف عليها الطاقة المغناطيسية المخزنة في المجال المغناطيسي للملف:

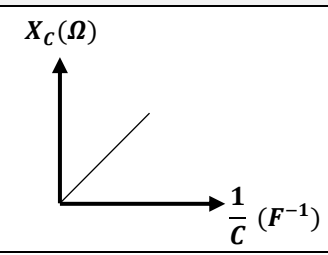
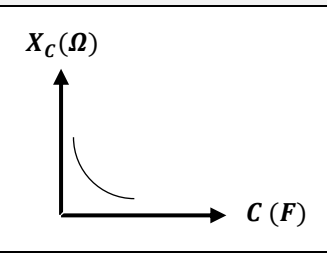
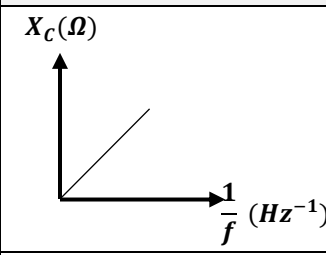
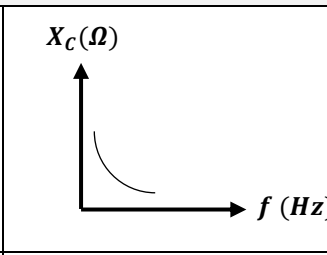
الشدة الفعالة للتيار (i_{rms})	معامل الحث الذاتي (L)
	
الميل = $\frac{1}{2} L$	الميل = $\frac{1}{2} i_{rms}^2$

- يطبق قانون أوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مكثف.

- يستنتج ان الجهد متأخر عن التيار في الطور بمقدار ربع دورة (90° أو $\frac{\pi}{2}$) بدائرة تيار متردد تحتوي على مكثف ومقاومة أومية.
- التأكيد على أن من خصائص المكثف أنه لا يحول أي جزء من الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية، بل إلى طاقة كهربائية تختزن في المجال الكهربائي للمكثف.
- يطبق قانون اوم على دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية وملف تأثيري نقي ومكثف متصلين على التوالي مع مصدر تيار متردد.
- ملاحظة: لا نستخدم القيم اللحظية (V_t, i_t) لحساب الممانعة السعوية.

$$X_C = \frac{V_{rms} C}{i_{rms} C} = \frac{V_{max} C}{i_{max} C}$$

- يحسب شدة التيار (العظمى - الفعالة - اللحظية) بدائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة أومية وملف تأثيري نقي ومكثف متصلين على التوالي مع مصدر تيار متردد.
- يذكر العوامل التي يتوقف عليها الممانعة السعوية للمكثف لمرور التيار المتردد والعلاقة بينهم.

سعة المكثف (C)		تردد المصدر (f)	
			
الميل = $\frac{1}{2\pi f} = \frac{1}{\omega}$	-	الميل = $\frac{1}{2\pi C}$	-

- التأكيد على أن عند توصيل مكثف كهربائي في دائرة التيار المتردد ، يمر التيار في الدائرة ، ولكن المكثف يمانع مرور التيار المتردد و تسمى ممانعة المكثف للتيار الممانعة السعوية (X_C) .
- التأكيد على أن المكثف يسمح مرور التيار المتردد بسبب تعاقب شحن وتفريغ المكثف.

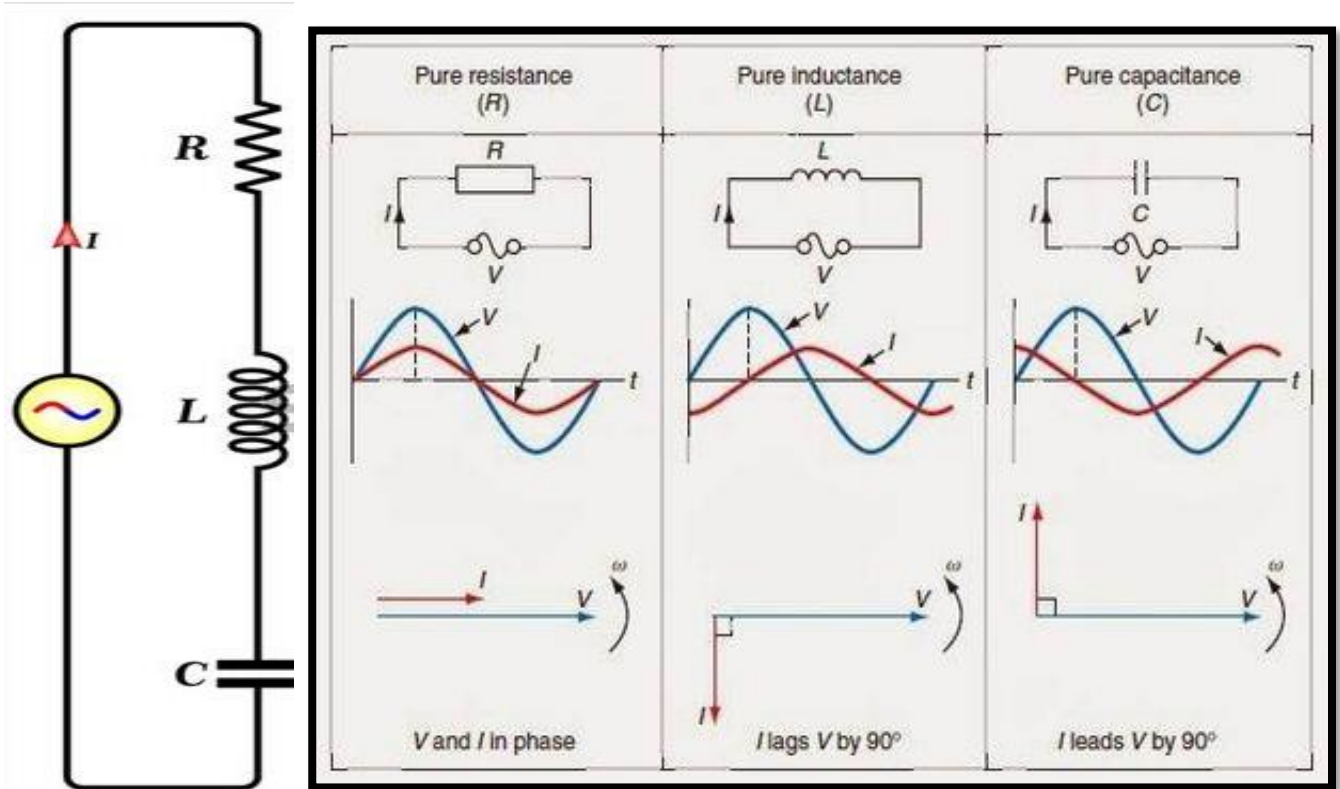
- يعمل استخدام المكثف لفصل التيارات المنخفضة التردد عن التيارات مرتفعة التردد و المستخدمة في الأجهزة اللاسلكية.

يمكن حساب شدة التيار الفعالة في دوائر (R-L-C)

$$I_{rms} = \frac{V_R}{R} = \frac{V_L}{X_L} = \frac{V_C}{X_C} = \frac{V_{rms}}{Z}$$

- يحسب الممانعة الكلية لدائرة كهربائية تحتوي على مقاومة أومية وملف تأثيري نقي ومكثف متصلين على التوالي مع مصدر تيار متردد.

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

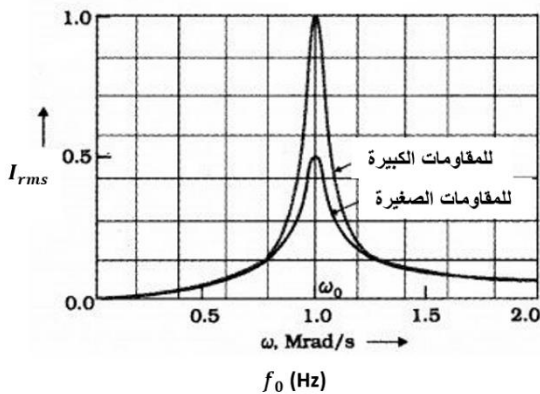


- يمكن استخدام الملف الحثي كمقاومة متغيرة (ريوستات) في دوائر التيار المتردد.
- تنعدم الممانعة الحثية للملف عند توصيله بمصدر تيار مستمر ثابت الشدة.

- لا يسمح بمرور التيار المستمر بعد تمام شحن المكثف لان التردد يساوي صفر فتصبح الممانعة لانهاية (بسبب تكون فرق جهد عكسي بين لوحي المكثف أدى الى توقف مرور التيار).
- لا تُستخدم القيم اللحظية لحساب الممانعة الحثية والممانعة السعوية لوجود فرق في الطور بين الجهد وشدة التيار.
- التأكيد على أن دائرة الرنين دائرة تتكون من مقاومة أومية وملف تأثيري نقي ومكثف، متصلين على التوالي مع مصدر تيار متردد.
- يذكر ان دائرة الرنين تكون في حالة رنين عندما تكون:
 ❖ الممانعة الحثية تساوي الممانعة السعوية في المقدار ويلغي كل منهما الآخر $X_L = X_C$.
 ❖ الممانعة الكلية تساوي المقاومة الأومية $Z = R$.
 ❖ عند تردد الرنين الجهد والتيار متفقين في الطور.
 ❖ شدة تيار حالة الرنين هو أكبر شدة تيار.
 ❖ تردد التيار يكون له قيمة محددة تحسب من العلاقة:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

 ❖ في حالة الملف الحثي نقي يكون:
 جهد الملف = جهد المكثف
 الجهد الكلي = جهد المقاومة
 ❖ التأكيد على حل تطبيقات على كل ما سبق.
 ❖ التأكيد على حساب زاوية الطور من خلال العلاقة الرياضية:



$$\tan\phi = \frac{V_L - V_C}{V_R} = \frac{X_L - X_C}{R}$$



توجيهات الفصل الأول: الإلكترونيات



❖ يتكون هذا الفصل من (2) دروس.

❖ عدد الحصص المقررة لتدريس هذه المواضيع (7 حصص دراسية) موزعة كالتالي:

الدروس 1-1	الوصلة الثنائية	(7) حصص	(7) حصص دراسية
الدروس 2-1	الترانزستور	معلق	
	ممارسات و تطبيقات	(-) حصة	

12

الوحدة الثالثة: الإلكترونيات

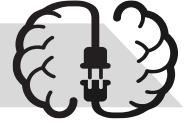
الفصل الأول: الإلكترونيات

الدروس 1-1: الوصلة الثنائية

الأهداف العامة لهذا الدرس:



- يقارن بين الموصلات والعوازل وأشباه الموصلات.
- يصف المادة الشبه موصلة.
- يبين أهمية المواد شبه الموصلة في التوصيل.
- يصف تركيب الوصلة الثنائية.
- يصف طرق توصيل الوصلة الثنائية.
- يجري تجربة تقويم التيار باستخدام وصلة ثنائية.
- يذكر بعض استخدامات الوصلة الثنائية.
- يقارن بين شبه الموصل من النوع السالب (N) وشبه الموصل من النوع الموجب (P).



○ تقسم المواد من حيث توصيلها للتيار الكهربائي بصورة عامة إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي

(مواد جيدة التوصيل الكهربائي - مواد عازلة - مواد شبه موصلة)

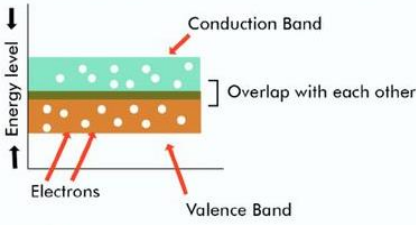
○ الموصلات الكهربائية (Electric Conductors) وهي مواد

مقاومتها النوعية للتيار صغيرة جداً (عند درجة حرارة الغرفة) وتسمح

بمرور التيار الكهربائي من خلالها لإحتوائها على وفرة من

الإلكترونات الحرة.

CONDUCTOR

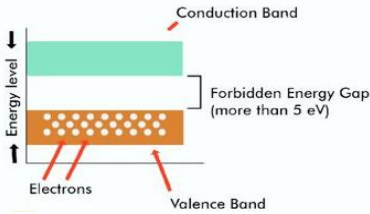


○ المواد العازلة (Insulators) هي مواد مقاومتها النوعية كبيرة جداً

ولا تسمح بمرور التيار الكهربائي خلالها لعدم وجود وفرة من

الإلكترونات الحرة فيها.

INSULATOR



○ مواد شبه موصلة للتيار الكهربائي (Semi-Conductors) هي

مواد مقاومتها النوعية وسط بين المقاومة النوعية للمواد العازلة

والمواد الموصلة فهي لا تسمح بمرور التيار الكهربائي خلالها إذا

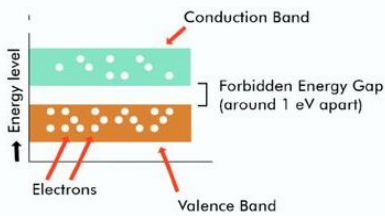
كانت (نقية) وفي درجات الحرارة المنخفضة القريبة من درجة

الصفر المطلق فتعتبر بذلك ضمن المواد العازلة وتسمح بمروره

لحد معين عند ارتفاع درجة حرارتها أو عند وجود شوائب في

بلورتها فتعتبر بذلك من المواد الموصلة.

SEMI-CONDUCTOR



○ في البناء البلوري لذرات المواد الصلبة تتداخل الكترونات الذرات المتجاورة في الفراغ بين أنوية

هذه الذرات ونتيجة لذلك يحدث تغير في مستويات الطاقة.

❖ التغير في المستويات صغير جداً في المستويات الداخلية القريبة من النواة.



❖ التغيير كبير في المستويات الخارجية البعيدة عن النواة.

❖ يكون هذا العدد الكبير من مستويات الطاقة القريبة من بعضها البعض والمتداخلة

معاً ما يعرف بنطاق الطاقة.

- يلاحظ وجود فجوات في الطاقة بين كل نطاق وآخر (Energy Gaps) ويعرف أيضاً بنطاق الطاقة المحظور.
- مقدار الطاقة اللازمة للإلكترون لينتقل من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل و تساوي الفرق بين نطاق التكافؤ و نطاق التوصيل تعرف بطاقة الفجوة المحظورة.
- النطاقات الداخلية تكون ممتلئة تماماً بالإلكترونات أما النطاق الأخير والمحتوي على إلكترونات تكافؤ العنصر فهو ممتلئ جزئياً بالإلكترونات ويستطيع استيعاب إلكترونات أخرى يدعى نطاق التكافؤ.
- النطاق الفارغ تماماً من الإلكترونات طاقته أعلى من نطاق التكافؤ وينتج عن انتقال الإلكترونات إليه من نطاق التكافؤ عند إثارة ذراتها ويدعى نطاق التوصيل.
- دراسة المواد الموصلة للتيار الكهربائي من حيث وصف لطبيعة مقاومتها الكهربائية وتركيبها الإلكتروني من خلال عرض لتركيب ذرة مفردة لفلز كفلز الكالسيوم (20Ca) وكيفية تماسك ذراته لتكوين بلورة وكيفية تشكل المدارات الجزيئية، وعرض مبسط لنطاقات الطاقة مع التركيز على نطاقي التكافؤ والتوصيل وفجوة الطاقة المحظورة بينهما.
- مناقشة الأثر الناتج عن انسياب الإلكترونات الحرة من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل في الموصلات عند تسليط جهد كهربائي على طرفي شبه الموصل واتجاه حركة كل من الإلكترونات والثقوب الناتجة عن انتقال الإلكترونات مقارنة باتجاه المجال الكهربائي.
- مناقشة الأثر الناتج عن ارتفاع درجة الحرارة على عدد الإلكترونات الحرة المناسبة من نطاق التكافؤ إلى نطاق التوصيل وعلاقة ذلك بالمقاومة الكهربائية للموصل.



- دراسة المواد العازلة من خلال المقارنة مع المواد الموصلة وإبراز اتساع نطاق الطاقة المحظورة بصورة كبيرة جداً تجعل انتقال الإلكترونات الحرة مستحيلاً في الظروف العادية، مع التأكيد على أن نطاق الطاقة المحظورة يتراوح بين $e.V (4)$ و $e.V (12)$.
- دراسة المواد شبه الموصلة النقية من خلال المقارنة مع المواد الموصلة والمواد العازلة وإبراز اتساع نطاق الطاقة المحظورة بصورة معتدلة (متوسطة) تجعل انتقال الإلكترونات الحرة ممكناً في الظروف العادية، مع التأكيد على أن نطاق الطاقة المحظورة يتراوح بين أكثر قليلاً من $e.V (0)$ وأقل من $e.V (4)$ ، ومناقشة طبيعة هذه المواد في درجات الحرارة المنخفضة (القريبة من الصفر المطلق).
- التدريب على حساب عدد حاملات الشحنة الكهربائية في المواد شبه الموصلة النقية من العلاقة:
$$\text{عدد حاملات الشحنة} = \text{عدد الإلكترونات الحرة} + \text{عدد الثقوب (المساوي دائماً لعدد الإلكترونات الحرة)}$$
$$n_i + p_i = \text{عدد حاملات الشحنة}$$
وتحديد نوع المادة من خلال مقدار طاقة الفجوة المحظورة أو عدد حاملات الشحنة أو كلاهما معاً.
- تقسيم أشباه الموصلات (غير النقية) إلى أشباه موصلات (N-type) وأشباه موصلات (P-type).

○ طرق زيادة التوصيل الكهربائي للمادة شبه الموصلة:

■ رفع درجة الحرارة.

ارتفاع درجة حرارة شبه الموصل يسبب زيادة في طاقة إلكترونات التكافؤ مما يهيئ الفرصة لعدد أكبر منها لكسر روابط التكافؤ وتحوله إلى إلكترونات حرة فيزداد عدد الفجوات التي تتيح حرية أكبر لتحرك الإلكترونات الحرة.

المقاومة الكهربائية لأشباه الموصلات تقل بارتفاع درجة حرارتها.

■ التطعيم .

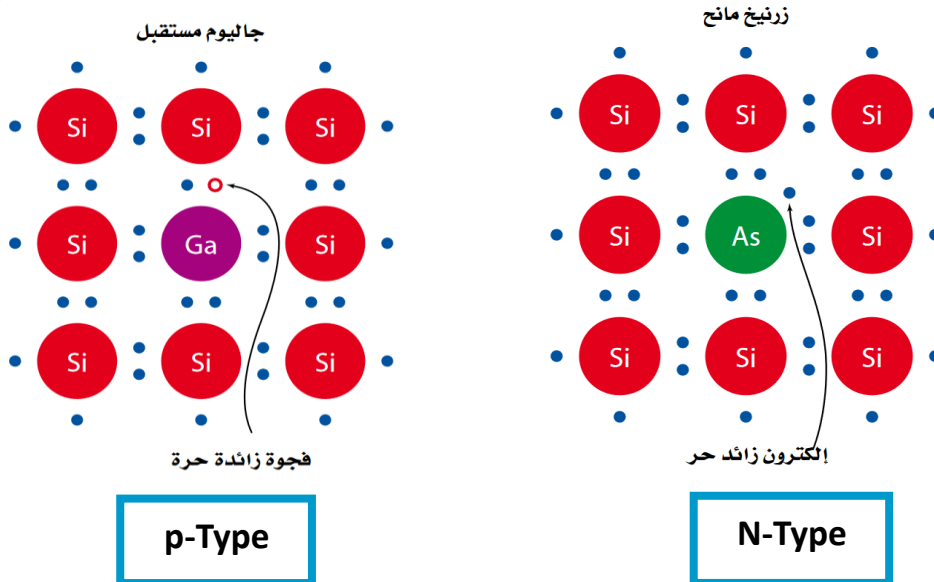
تحديد الهدف من تطعيم بلورات أشباه الموصلات النقية بعناصر أخرى لها عدد إلكترونات مختلف في نطاقها الأخير والتأكيد على مساهمة ذلك في زيادة مقدرة شبه الموصل على التوصيل الكهربائي.

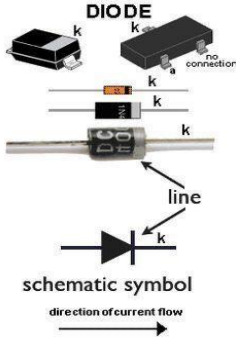
- دراسة نوعا أشباه الموصلات المطعمة شبه الموصل من النوع السالب **N - type** وشبه الموصل من النوع الموجب **P - type** من حيث نوع الذرة المضافة وموقعها من الجدول الدوري وعدد الإلكترونات في مستوى طاقتها الأخير وأثر استبدال إحدى ذرات البلورة بها على الروابط بين ذرات البلورة والتسمية الوصفية لهذه الذرة وتحديد نوع ناقلات الشحنة الأكثرية والأقلية في كل حالة .
- حساب عدد حاملات الشحنة في كل (1cm^3) من البلورة المطعمة من العلاقة:

عدد حاملات الشحنة = عدد الإلكترونات الحرة + عدد الثقوب + عدد ذرات مادة التطعيم (المانحة أو المتقبلة)

$$n_i + p_i = \text{عدد حاملات الشحنة}$$

- التأكيد على أن البلورة **متعادلة كهربائية** حيث إن مجموع الشحنات الموجبة في جميع ذراتها يساوي مجموع الشحنات السالبة.



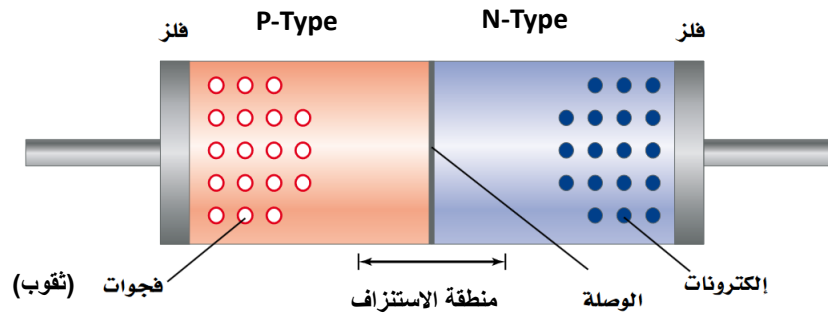


- التأكيد على دراسة الوصلة الثنائية من حيث كيفية تكوينها مع تمثيلها بالرسم والرسم الاصطلاحي.



- تتكون الوصلة الثنائية من التحام بلورة من النوع الموجب (P) مع بلورة سالبة (N) والمساحة المتلاصقة من سطحيهما تسمى الوصلة الثنائية.

وصلة الدايود



- دراسة كيفية عمل الوصلة الثنائية تفصيلا بإيضاح الأثر الناتج عن انتقال الإلكترونات الحرة من البلورة السالبة N - type إلى البلورة الموجبة P - type ونوع الجهد الناتج في كل بلورة على جانبي منطقة الالتحام وفرق الجهد الناتج (V_i) والمجال الكهربائي الناتج عن هذا الاختلاف في الجهد وشدته (E_i) و اتجاهه وطبيعة المنطقة المتكونة على جانبي منطقة الالتحام وتسميتها (منطقة الاستنزاف أو النضوب) مع حساب شدة المجال الداخلي من العلاقة :

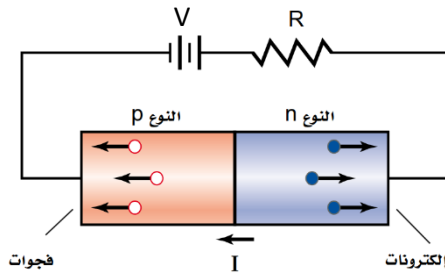


$$V_i = E_i \times d$$

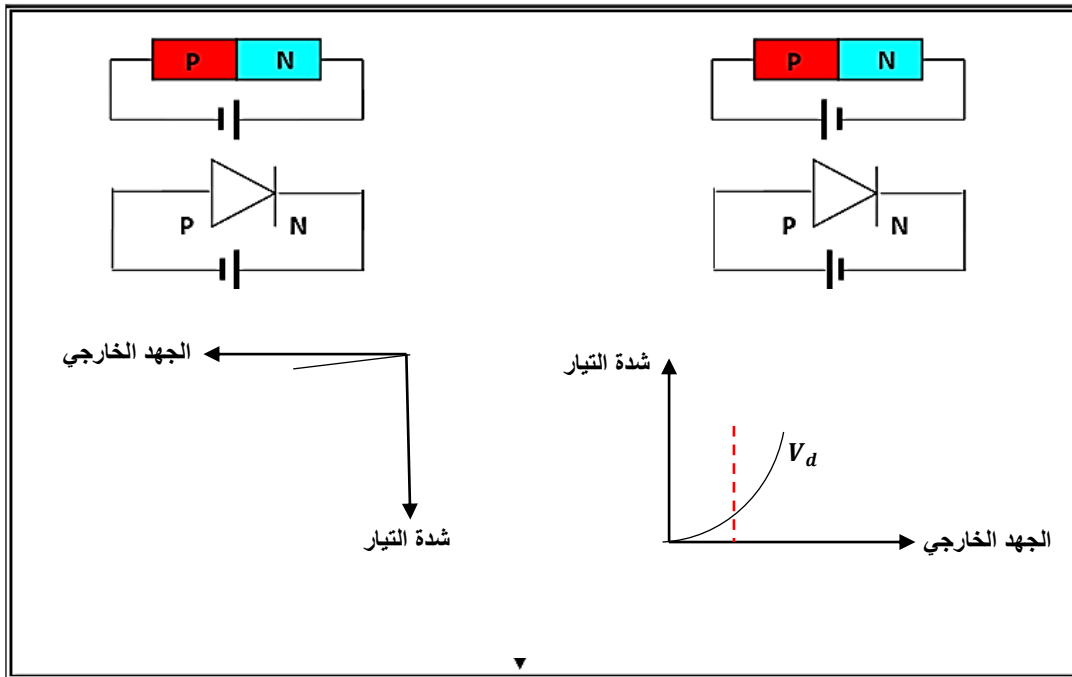
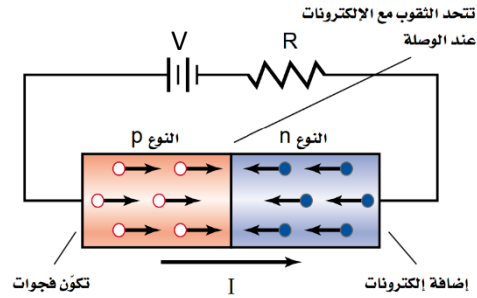
- دراسة طريقتا توصيل الوصلة الثنائية (الانحياز الأمامي والانحياز العكسي) من خلال مناقشة أثر تسليط جهد خارجي على الوصلة عبر توصيل طرفاها بمصدر جهد خارجي ، وما يترتب عن ذلك من تكون مجال خارجي شدته (E_{ex}) شدته أكبر من المجال الداخلي (E_i) واتجاهه أما عكس اتجاه المجال الداخلي في حالة الانحياز الأمامي أو في نفس الاتجاه في حالة الانحياز العكسي وأثر ذلك على اتساع منطقة الاستنزاف وبالتالي على مقدرة الوصلة على التوصيل الكهربائي مع التأكيد على أنها تعمل كمفتاح كهربائي (مقفل في حالة الانحياز الأمامي و مفتوح في حالة الانحياز العكسي) .

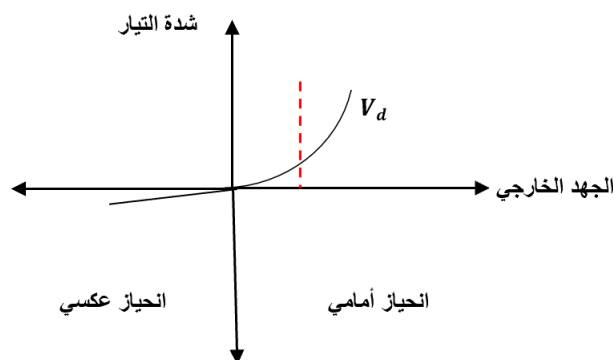
- دراسة منحنى تغير شدة تيار الوصلة الثنائية في حالتا الانحياز الأمامي والانحياز العكسي.

توصيل لوصلة الثنائية بطريقة الانحياز العكسي



توصيل لوصلة الثنائية بطريقة الانحياز الأمامي



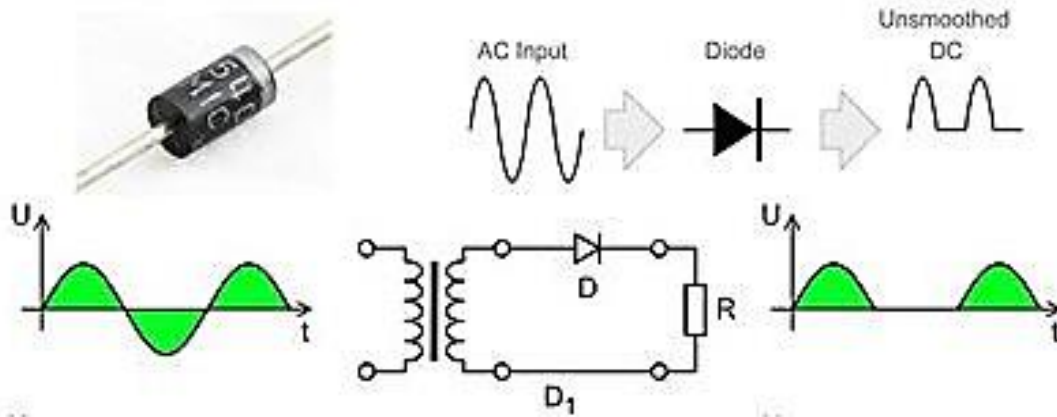


○ التأكيد على أن مقاومة الوصلة الثنائية للتيار الكهربائية صغيرة في حالة التوصيل الأمامي وكبيرة جداً في حالة التوصيل العكسي.

الانحياز العكسي	الانحياز الأمامي	توصيل الوصلة الثنائية
توصيل البلورة الموجبة (n) بالقطب الموجب للبطارية و البلورة السالبة (p) بالقطب السالب للبطارية	توصيل البلورة الموجبة (p) بالقطب الموجب للبطارية و البلورة السالبة (n) بالقطب السالب للبطارية	طريقة التوصيل
يكون اتجاه المجال الخارجي (E_{ex}) الناتج عن الجهد الكهربائي في نفس اتجاه المجال الكهربائي الداخلي (E_{in})	يكون اتجاه المجال الخارجي (E_{ex}) الناتج عن الجهد الكهربائي معاكساً للمجال الكهربائي الداخلي (E_{in})	أثر فرق الجهد الكهربائي
يزيد	يقل	اتساع منطقة الاستنزاف
تزيد	تقل	مقاومة الوصلة
صغير جداً	كبير	شدة التيار الكهربائي المار
عازلة للكهرباء (مفتاح كهربائي مفتوح)	موصلة للكهرباء (مفتاح كهربائي مغلق)	حالة الوصلة



- دراسة تقويم التيار المتردد كأحد أهم استخدامات الوصلة الثنائية مع تدريب الطلاب على رسم الدائرة الكهربائية ومنحنى جهد التيار قبل وبعد عملية التقويم (جهد المدخل وجهد المخرج)، وشرح عملية التقويم وذلك من خلال (تنفيذ نشاط 6 العملي) مع الإشارة لتيار التسريب العكسي وتوضيحه على المنحنيات.



توجيهات الفصل الأول: الذرة و الكم



❖ يتكون هذا الفصل من (2) دروس.

❖ عدد الحصص المقررة لتدريس هذه المواضيع (3 حصص دراسية) موزعة كالتالي:

(3) حصص دراسية	(3) حصص	نماذج الذرة و نظرية الكم	الدرس 1-1
	معلق	الموجات و جسيمات	الدرس 2-1
	(-) حصة	ممارسات وتطبيقات	

12

الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية و الفيزياء النووية

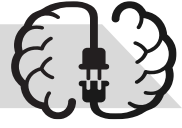
الفصل الأول: الذرة و الكم

الدرس 1-1: نماذج الذرة و نظرية الكم

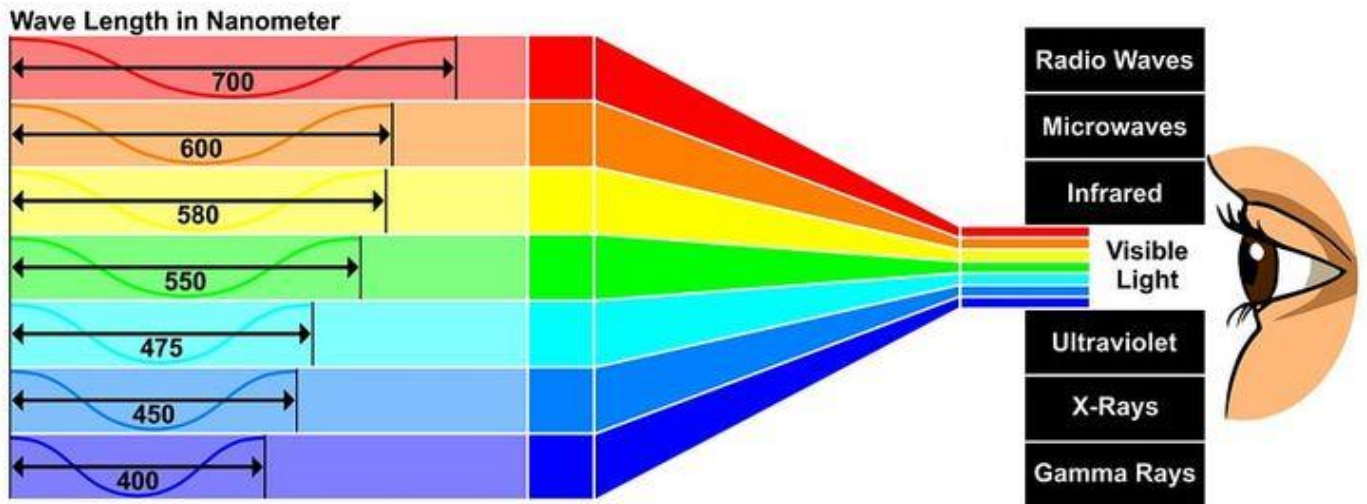
الأهداف العامة لهذا الدرس:

- ❖ يعطي أمثلة على نماذج الضوء .
- ❖ يوضح مبدأ التكميم العائد لبلاك .
- ❖ يفسر ظاهرة التأثير الكهروضوئي ويعبر عنها رياضياً.

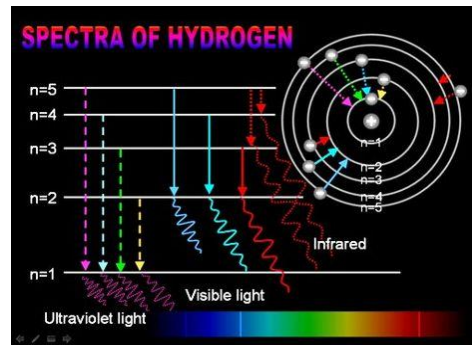
التأكيد على البنود المهمة في هذا الجزء



- التأكيد على الطبيعة المزدوجة للضوء والعلاقة بين الموجات والجسيمات.
- مناقشة تركيب الذرة الداخلي وما إذا كان لوجود الالكترونات في مستويات مختلفة حول النواة من تفسير وتأثير في مفاهيم الضوء.
- الاهتمام بنماذج الضوء وارتباطها بنماذج الذرة المتعددة.
- مناقشة فرضية بلانك للتكميم بعد وضع النظرية الكلاسيكية في موقف العاجز على تفسير الاشعاع الصادر عن الشحنات المهتزة داخل المادة ويكون هذا الانبعاث متصلا.



- توضح بأن ظاهرة الأطياف الخطية للذرة بينت ان انبعاث الأشعة لم يكن متصلا.
- التأكيد على مفهوم علم الطيف وهو العلم الذي يهتم بدراسة العلاقة بين الاشعاع والمادة ويستخدم جهازاً يُعرف بالمطياف.





فرضيات بلانك

- ❖ أن الطاقة الإشعاعية لا تنبعث ولا تمتص بشكل سيل مستمر ومتصل إنما تكون على صورة وحدات أو نبضات متتابعة ومنفصلة على بعضها تسمى كل منهما كمه أو فوتون.
- ❖ طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده كما هو موضح في المعادلة التالية:

$$E = hf$$

- ❖ طاقة الفوتون تساوي حاصل ضرب ثابت بلانك (h) في تردد الفوتون (f).
- ❖ الطاقة الكلية هي مضاعفات عددية صحيحة لطاقة الفوتون.
- ❖ في المعادلة أعلاه h ثابت بلانك مقداره ($6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$).

$$n = 0 \rightarrow E = (0) hf = 0$$

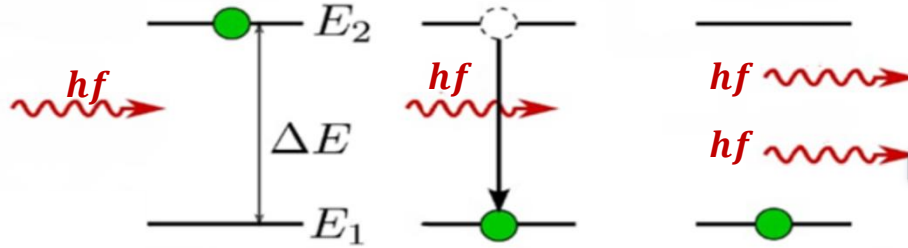
$$n = 1 \rightarrow E = (1) hf = hf$$

$$n = 2 \rightarrow E = (2) hf = 2 hf$$

$$n = 3 \rightarrow E = (3) hf = 3 hf$$

- التأكيد على مفهوم ثابت بلانك بأنه (النسبة بين طاقة الفوتون وتردده).
- التكميم تعني أن (الطاقة توجد في صورة وحدات أو مقادير محددة معينة).
- اعتمد أينشتاين على فكرة بلانك القائلة أن الذرة تبعث الطاقة وتمتصها على شكل كمات ليقتراح أن الضوء نفسه يتكون من كمات، وأن كمات الضوء أو الإشعاع الكهرومغناطيسي هذه تسمى الفوتونات.
- استطاع أينشتاين أن يفسر انبعاث الطيف غير المتصل من الغازات بأنه ينتج عن انتقال الإلكترون من مستوى طاقة أعلى إلى مستوى طاقة أقل.
- تتحرك الفوتونات بسرعة ثابتة هي سرعة الضوء وتساوي ($c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$).
- الفرق في طاقة المستويين يبعث إشعاعاً بصورة فوتون له تردد محدد، والطاقة المنبعثة تساوي hf في هذه الحالة.

$$E_{\text{فوتون}} = hf = \frac{hc}{\lambda} = \Delta E_{\text{الالكترون}}$$



$$\Delta E = hf = E_2 - E_1$$

- حيث إن طاقة الفوتون تقاس بالجول وهناك وحدة أخرى وهي (eV) (إلكترون. فولت).
- أن 1 e V تمثل الشغل المبذول لنقل الكترون بين نقطتين فرق الجهد بينهما 1 V .
- لكي يقفز الالكترون من مدار داخلي إلى مدار خارجي يلزمه مقدار محدد من الطاقة يساوي الفرق بين طاقتي الالكترون في المستويين وعندما يعود إلى وضعه الأصلي فإنه يطلق الطاقة بكميات محددة تساوي أيضاً الفرق بين طاقتي المستويين اللذين قفز بينهما فتنبعث فوتونات ذات طاقات وترددات محددة .
- الطاقة الممتصة (أو المشعة) = طاقة الالكترون في المستوى الخارجي - طاقة الالكترون في المستوى الداخلي ، فإذا رمزنا لطاقة المدار الخارجي بالرمز (E_2) وطاقة المدار الداخلي بالرمز (E_1) فإذا كانت الطاقة الممتصة (المشعة) هي طاقة فوتون تردده (f) فإن :

$$\Delta E = hf = E_2 - E_1$$

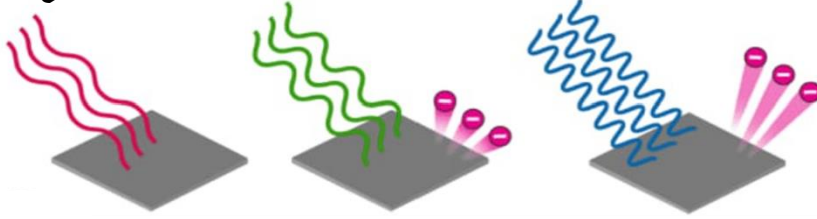
- التدريب على حل تطبيقات عديدة لحساب طاقة الفوتون المنبعث أو تردد الفوتون أو طوله الموجي.
- التأثير الكهروضوئي هو انبعاث الالكترونات من فلزات معينة، نتيجة سقوط ضوء له تردد مناسب.
- تسمى الالكترونات المنبعثة نتيجة سقوط الضوء على سطح الباعث بالإلكترونات الضوئية.

○ التأكيد على أن الطاقة الحركية للإلكترونات المنبعثة لا تتأثر بشدة الضوء الساقط على سطح الفلز.

○ تفسير كيف لطاقة ضوء أزرق خافت (شدته ضعيفة) أن تبعث أو تحرر الإلكترونات من سطوح فلزات معينة في حين لا يستطيع ضوء أحمر ساطع (شدته عالية) أن يفعل ذلك موضحا أن عدد الفوتونات التي تصطدم بالفلز ليس له علاقة بإمكانية انبعاث الإلكترونات، انما ما يحرر الإلكترونات هو تردد الضوء، أي طاقة الفوتون لضوء معين وليس سطوع هذا الضوء.

ضوء أحمر ساطع خافت شدته كبيرة

ضوء أزرق خافت شدته صغيرة



○ توضيح كيف تتم عملية انبعاث الإلكترونات من السطح المعدني عند سقوط ضوء (فوتونات الضوء) عليه، حيث يكون الضوء قد أعطى الإلكترونات كمية كافية من الطاقة سمحت لها بالتحرر من الفلز اذا كانت طاقة الفوتون مساوية لدالة الشغل، أو اذا كنت طاقة الفوتون أكبر من دالة الشغل ($E > \phi$) تنبعث الإلكترونات بطاقة حركية.

○ الإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح الفلز لا تكون متساوية السرعة بسبب تصادمها مع ذرات السطح وأيوناته، وأسرعها هي الإلكترونات الضوئية المنبعثة من سطح الفلز مباشرة.

○ التأكيد على أن ارتباط الإلكترون بالذرة يحدد كمية الطاقة التي يجب تزويده بها ليتحرر.

○ التأكيد على أن مفهوم دالة الشغل (ϕ) للفلز هو أقل مقدار من الطاقة اللازمة

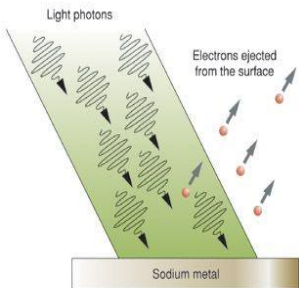
لتحرير الإلكترونات من سطح الفلز دون اكسابه طاقة حركية.

○ يذكر أن الإلكترونات لا تتحرر من سطح الفلز الا إذا كان تردد الضوء الساقط

(f) مساويا على الأقل لتردد العتبة لسطح الفلز (f_o) ، حيث إن تردد العتبة

(f_o) للفلز هو أقل تردد للأشعة الضوئية الساقطة، والتي يمكنها تحرير

الإلكترونات من سطح الفلز دون اكسابها طاقة حركية.





- التأكيد على أنه تنبعث الإلكترونات الضوئية من سطح الفلز إذا كان تردد الضوء الساقط عليه أكبر من تردد العتبة للفلز ($f > f_o$).
- تردد العتبة مميز لنوع مادة الفلز.
- التأكيد على حساب الطاقة الحركية للإلكترون من خلال معادلة أينشتاين.

$$E = \phi + KE$$

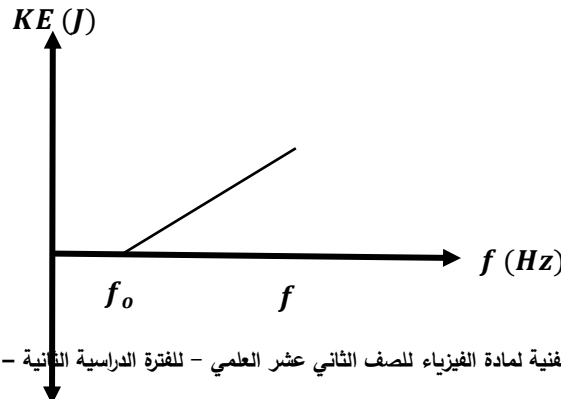
$$hf = hf_o + \frac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_o} + eV_{cut}$$

$$KE = E - \phi = h(f - f_o) = hc\left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_o}\right) = eV_{cut} = \frac{1}{2}mv^2$$

ملاحظات مهمة

- عند تثبيت شدة الضوء الساقط على سطح بعث، فإن تغيير جهد الأنود يؤدي إلى تغيير شدة التيار الكهروضوئي وهذا يدل على أن الإلكترونات المنبعثة تختلف فيما بينها في مقدار ما تمتلكه من طاقة حركية.
- تعتبر قيمة جهد الإيقاف مقياس لطاقة الحركة العظمى لأسرع الإلكترونات الضوئية.
- عند تغيير شدة الضوء الساقط على سطح بعث معين لا تتغير قيمة جهد الإيقاف، وهذا يعني أن الطاقة الحركية العظمى لأسرع الإلكترونات الضوئية لا تتوقف على شدة الضوء الساقط.
- التأكيد بأن جهد القطع هو أكبر فرق جهد يؤدي إلى إيقاف الإلكترونات.
- طاقة الحركة للإلكترون المنبعث تتناسب طردياً مع تردد الضوء الساقط في حدود منطقة الترددات المؤثرة.





توجيهات الفصل الثاني: نواة الذرة و النشاط الإشعاعي



❖ يتكون هذا الفصل من (3) دروس.

❖ عدد الحصص المقررة لتدريس هذه المواضيع (9 حصص دراسية) موزعة كالتالي:

الدرس 1-2	نواة الذرة	(5) حصص	(6) حصص دراسية
الدرس 2-2	الانحلال الإشعاعي	معلق	
الدرس 3-2	الانشطار و الاندماج النووي	معلق	
ممارسات وتطبيقات		(1) حصة	

12

الوحدة الرابعة: الفيزياء الذرية و الفيزياء النووية

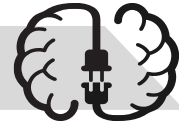
الفصل الثاني: نواة الذرة و النشاط الإشعاعي

الدرس 1-2: نواة الذرة

الأهداف العامة لهذا الدرس:

- يصف نواة الذرة.
- يذكر مفهوم النظائر.
- طاقة السكون.
- يذكر مفهوم القوى النووية ودورها في استقرار النواة.
- يذكر مفهوم طاقة الربط النووية.

التأكيد على البنود المهمة في هذا الجزء



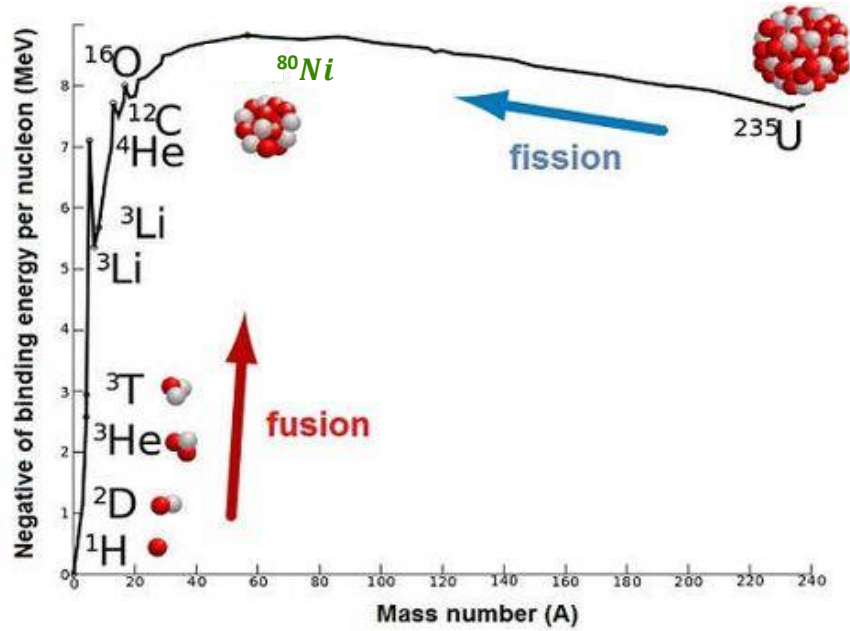
- مناقشة الطلبة في سبب تركيز معظم كتلة الذرة في نواتها، والمقارنة بين المكونات الأساسية للذرة (الالكترون والبروتون والنيوترون) من حيث الكتلة والشحنة.
- العدد الذري هو (عدد البروتونات في النواة) أو هو عدد الالكترونات خارج النواة.
- عند تدريس النظائر يشار الى النقاط التالية:
- كلمة نظير (Isotope) مكونة من مقطعين هما (Iso) ومعناه (نفس)، و (tope) معناه (الموضع) أي أن نظائر العنصر الواحد تحتل الموضع نفسه في الجدول الدوري.
- شحنات أنوية نظائر العنصر الواحد متساوية، ولكن كتلتها مختلفة.
- بسبب تساوي نظائر العنصر الواحد في الشحنة الكهربائية فإن لها نفس الخصائص الكيميائية، ولكن بسبب اختلافها في العدد الكتلي يكون لها خصائص فيزيائية مختلفة.
- معظم العناصر المعروفة لها أكثر من نظير.
- التأكيد على أن لكل جسيم طاقة مكافئة لكتلته تسمى طاقة السكون، وطاقة السكون تساوي حاصل ضرب الكتلة بمربع سرعة الضوء.
- إثبات أن وحدة الكتل الذرية تساوي $931.5 \text{ MeV} / c^2$ من خلال العلاقة الرياضية بين الكتلة وطاقة السكون.
- التدريب على حساب طاقة السكون.
- تدريب الطلبة على كيفية تحويل الكتل الى ما يكافئها من الطاقة بوحدة الجول والالكترون فولت أو بالعكس .
- تعريف القوى النووية بأنها هي قوى التجاذب بين نيوكليونات النواة وهي ليست قوى كهربائية (لا تعتمد على الشحنة) كما أنها ليست قوى مادية.
- تتميز القوى النووية بالخصائص التالية:
- ❖ تعمل داخل النواة فقط.



❖ لا تعتمد على الشحنة الكهربائية.

❖ قصيرة المدى.

- يتحكم في استقرار النواة عاملان هما متوسط طاقة الربط النووية لكل نيوكليون و نسبة عدد النيوترونات إلى عدد البروتونات في النواة.
- مناقشة الأثر الناتج عن دور القوة النووية في استقرار النواة.
- التنبيه على أن الأنوية ذات العدد الذري الأكبر من 82 هي أنوية غير مستقرة، وإن قوة التنافر الكهربائي بين بروتوناتها كبيرة.
- دراسة المنحنى في الشكل (106) الموضح في كتاب الطالب صفحة (118) بين عدد البروتونات وعدد النيوترونات، ومنه يتم توضيح العناصر الخفيفة والعناصر المتوسطة والعناصر الثقيلة وما الفرق بينهم، ومتى تكون أنوية العناصر مستقرة ومتى تكون غير مستقرة مع تفسير سبب عدم الاستقرار.
- التأكيد على أن كتلة نواة العنصر أقل من مجموع كتل مكوناتها من البروتونات والنيوترونات وهي حرة طليقة، وهذا النقص في الكتلة (Δm) يتحول إلى طاقة تربط النيوكليونات ببعضها البعض في النواة بحسب مبدأ (تبادل الكتلة والطاقة) لأينشتاين.
- التأكيد على اختلاف طاقة الربط من عنصر لآخر ومن نظير لآخر للعنصر الواحد، وهي تزداد بزيادة العدد الكتلي.
- ينبغي توضيح أن قيمة طاقة الربط النووية لا تحكم على مدى استقرار النواة فهي تزداد بزيادة العدد الكتلي وتقل بنقصانه، أما طاقة الربط النووية للنيوكليون الواحد فهي أكثر حكما على استقرار الأنوية، حيث إنها تعبر عن مدى ارتباط كل نيوكليون بنواته.
- دراسة منحنى الاستقرار جيدا كما هو موضح في الشكل (107) صفحة (119) من كتاب الطالب ومنه يحدد أي أنوية العناصر أكثر استقرارا وتفسير السبب وأي الأنوية غير مستقرة مع تفسير السبب وكيف تصبح أكثر استقرارا.



- التأكيد على أنه كلما زادت قيمة طاقة الربط النووية للنوكليونات الواحد لعنصر كانت نواة هذا العنصر أكثر استقراراً، وكلما قلت قيمة طاقة الربط النووية للنوكليونات الواحد لعنصر كانت نواة هذا العنصر أقل استقراراً.
- النواة المستقرة هي النواة التي لا يحدث فيها أي تغير أو تحول بشكل تلقائي.
- التأكيد على أن قيمة طاقة الربط النووية للنوكليونات الواحد (وليس قيمة طاقة الربط النووية) هي التي تحكم على مدى استقرار النواة.
- يجب الإشارة إلى أن طاقة الربط النووية للنوكليونات الواحد تختلف من نظير لآخر للعنصر الواحد، ولذلك نجد بعض النظائر مستقرة، وبعضها الآخر غير مستقر.
- التدريب على حساب طاقة الربط النووية لأنوية العناصر وطاقة الربط النووية للنوكليونات الواحد.