

الفصل الثاني المكثفات

1-2 السعة:

$$C = \frac{q}{V}$$

- 1- النسبة بين الشحنة على لوحين متوازيين وفرق الجهد بينهما يمثل:
(أ) السعة (ب) ثابت العزل (ج) شدة المجال الكهربائي (د) لا يمثل شيئا
- 2- النسبة بين الشحنة على موصلين متوازيين وفرق الجهد بينهما يمثل:
(أ) السعة (ب) ثابت العزل (ج) شدة المجال الكهربائي (د) لا يمثل شيئا
- 3- السعة الكهربائية لموصل كروي مشحون تعطى بالعلاقة:

$$C = 4\pi\epsilon_0 r \quad (د)$$

$$C = \frac{\epsilon_0 r}{4\pi} \quad (ج)$$

$$C = \frac{4\pi\epsilon_0}{r} \quad (ب)$$

$$C = \frac{r}{4\pi\epsilon_0} \quad (أ)$$

2-2 المكثفات:

3-2 المكثف متوازي اللوحين:

$$\sigma = \frac{q}{S}$$

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{V}{d}$$

$$C = \frac{q}{V} = \frac{\epsilon_0 S}{d}$$

- 4- وحدة كثافة الشحنة السطحية لمكثف تساوي:
(أ) N/m^3 (ب) C/m^2 (ج) V/m^2 (د) m^{-2}
- 5- وحدة كثافة الشحنة السطحية المتكونة على لوح مكثف هي:
(أ) N/m^2 (ب) $coulomb/m$ (ج) V/m^2 (د) $coulomb/m^2$
- 6- وحدة كثافة الشحنة السطحية σ في النظام العالمي لمكثف هي:

- 7- إذا كانت سعة مكثف متوازي اللوحين في الهواء $2.5 \times 10^{-9} \text{ F}$ ومساحة كل من لوحيه 0.8 m^2 فإن المسافة بين لوحيه بالمتر تساوي:
- (أ) 2.83×10^{-2} (ب) 2.83×10^{-3} (ج) 2.83×10^{-4} (د) 2.83×10^{-5}
- 8- إذا كانت سعة مكثف متوازي اللوحين في الهواء تساوي 2.5 nF وكانت مساحة كل من لوحيه تساوي 0.8 m^2 فإن المسافة بين اللوحين بوحدة mm مليمتر تساوي :
- (أ) 2.83 (ب) 4.21 (ج) 7.32 (د) 12.37
- 9- إذا وصل مكثف متوازي اللوحين سعته 20 nF ببطارية جهدها 10 V ، وإذا كانت المسافة الفاصلة بين اللوحين 2 mm فإن مساحة كلا من اللوحين تساوي (بوحدة m^2):
- (أ) 0.9 (ب) 2 (ج) 0.2 (د) 4.5
- 10- من السؤال السابق، المجال الكهربائي بين اللوحين يساوي (بوحدة V/m):
- (أ) 200 (ب) 4400 (ج) 500 (د) 5000
- 11- من السؤال السابق أيضا، الشغل المبذول لشحن المكثف كاملا يساوي (بوحدة J):
- (أ) 2×10^{-6} (ب) 10^{-6} (ج) 2×10^{-5} (د) 10^{-5}
- 12- مكثف متوازي اللوحين، المسافة بين لوحيه 2 mm وسعته 2 pF ، مساحة كل من لوحيه تساوي (بوحدة mm^2):
- (أ) 2 (ب) 7.4 (ج) 36 (د) 0.45
- 13- مكثف متوازي اللوحين، المسافة بين لوحيه d ، ومساحة كلا من لوحيه S إذا كان المجال الكهربائي بين لوحيه يساوي E فإن شحنته q تعطى بالعلاقة:
- (أ) $\epsilon_0 ES$ (ب) $\frac{\epsilon_0 S}{d}$ (ج) $\epsilon_0 ESd$ (د) $\frac{\epsilon_0 S}{E}$
- 14- 1. إذا علمت أن المسافة بين لوحين مكثف $d = 0.5 \text{ m}$ وفرق الجهد 20 V فإن قيمة المجال الكهربائي للمكثف يساوي:
- (أ) 50 V/m (ب) 40 V/m (ج) 30 V/m (د) 10 V/m
- 15- من العوامل التي تزيد من سعة المكثف المتوازي اللوحين هي زيادة:
- (أ) فرق الجهد (ب) مساحة اللوحين (ج) الشحنة الكهربائية (د) المسافة بين اللوحين
- 16- مكثف متوازي اللوحين مساحة كلا من لوحيه 4 cm^2 والمسافة بينهما 1 mm إذا وضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عزلها 100 فإن سعة المكثف تساوي:

أ) 225 pF ب) 300 μF ج) 285 pF د) 354 pF

17- حاصل ضرب فرق الجهد بين طرفي مكثف متوازي اللوحين وسعته يمثل:

أ) الشحنة على اللوحين ب) ثابت العزل ج) شدة المجال الكهربائي د) لا يمثل شيء

4-2 توصيل المكثفات:

$$\frac{1}{C_{\text{توالي}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

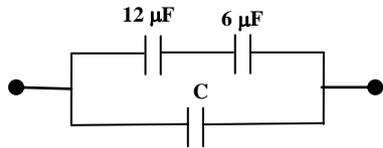
$$C_{\text{توازي}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

18- عند توصيل مكثفات على التوالي فإنه يتساوى فيها:

أ) فرق الجهد ب) الشحنات ج) القدرة د) التيار

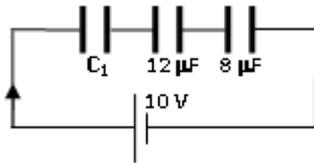
19- عند توصيل مكثفات على التوازي فإنه يتساوى فيها:

أ) فرق الجهد ب) القدرة ج) الشحنات د) التيار



20- إذا كانت السعة المكافئة للدائرة المجاورة تساوي 10 μF فإن قيمة السعة المجهولة C تساوي (بوحدة μF):

أ) 6 ب) 9 ج) 6 د) 3

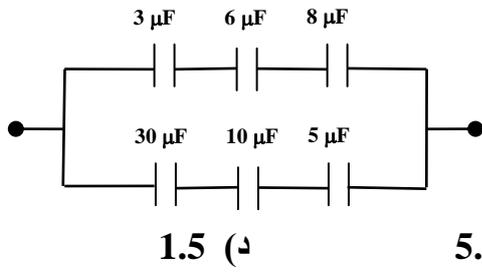


21- إذا كانت السعة الكلية (المكافئة) للمكثفات الثلاثة في الدائرة الكهربائية المجاورة تساوي 4 μF فإن السعة C₁ تساوي (بوحدة μF):

أ) 24 ب) 16 ج) 6 د) 4

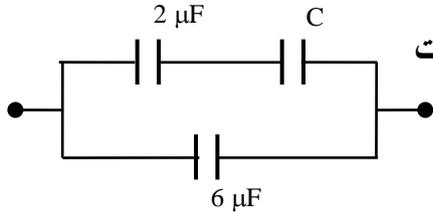
22- في السؤال السابق، الشحنة الكلية تساوي (بوحدة μC):

أ) 10 ب) 2.4 ج) 40 د) 24



23- السعة المكافئة للمكثفات المتصلة حسب الشكل المرفق بوحدة μF (ميكروفراد) هي:

- (أ) 4.6 (ب) 7.3 (ج) 5.2 (د) 1.5

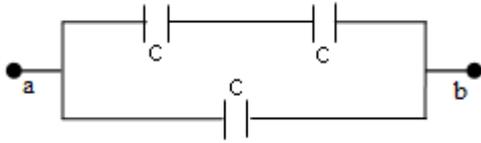


24- في الدائرة المجاورة، إذا كانت السعة المكافئة (الكلية) للمكثفات الثلاثة تساوي $7.2\mu\text{F}$ ، فإن مقدار السعة المجهولة C تساوي (بوحدة μF):

- (أ) 9 (ب) 3 (ج) 1 (د) 4

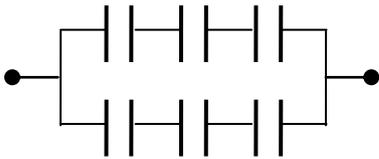
25- أربع مكثفات متصلة على التوالي قيمة كل واحد منها $0.4\mu\text{F}$ ، السعة المكافئة (الكلية) لهذه المجموعة تساوي (بوحدة μF):

- (أ) 0.1 (ب) 0.2 (ج) 0.3 (د) 0.4



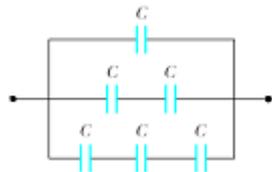
26- إذا كانت السعة الكلية لمكثفات الدائرة المرفقة بين النقطتين a , b تساوي $12\mu\text{F}$ فإن سعة كل مكثف C في الدائرة يساوي (بوحدة μF):

- (أ) 3 (ب) 8 (ج) 6 (د) 4



27- إذا كانت سعة كل مكثف في الدائرة المرفقة يساوي $3\mu\text{F}$ فإن السعة الكلية لمكثفات الدائرة تساوي:

- (أ) 1.5 (ب) 6 (ج) 2 (د) 1.33



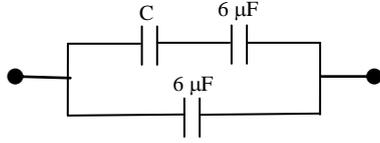
28- في الشكل المجاور، إذا كانت السعة $C = 3\mu\text{F}$ فإن السعة المكافئة للدائرة المبينة في الشكل تساوي:

- (أ) $4\mu\text{F}$ (ب) $5.5\mu\text{F}$ (ج) $3.1\mu\text{F}$ (د) $9.2\mu\text{F}$

29- إذا كانت السعة المكافئة لـ C_1 و C_2 عند توصيلهما على التوالي هي $C_1/3$ ، بينما هي $3\mu\text{F}$

عند توصيلهما على التوازي فإن C_1 هي:

- (أ) $1\mu F$ (ب) $0.5\mu F$ (ج) $4\mu F$ (د) $2\mu F$



-30 إذا كانت السعة المكافئة للدائرة المجاورة تساوي $10\mu F$ فإن قيمة السعة المجهولة C تساوي:

- (أ) $6\mu F$ (ب) $9\mu F$ (ج) $12\mu F$ (د) $3\mu F$

-31 العبارة الصحيحة مما يلي هي:

- (أ) الجهد الكهربائي للمكثفات المتصلة على التوازي ثابت ويساوي الجهد الكلي
 (ب) سعة المكثف المتوازي اللوحين تقل بزيادة مساحة اللوحين
 (ج) المقاومة النوعية لموصل تساوي توصيلته الكهربائية
 (د) شدة المجال المغناطيسي الناتج من مرور تيار كهربائي في موصل يقل مع زيادة ذلك التيار

2-5 طاقة مكثف مشحون:

$$U = \frac{1}{2} Q V = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 S d$$

$$u = \frac{U}{S d} = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

-32 إذا كانت الشحنة على مكثف قدرها $100\mu C$ وفرق الجهد عليه $10 V$ ، فإن الطاقة الكهربائية المخزنة فيه بوحدة جول تساوي:

- (أ) $500 J$ (ب) $50 J$ (ج) $0.35 J$ (د) $5 \times 10^{-4} J$

-33 إذا كان لمكثف سعة قدرها $20\mu F$ وفرق الجهد بين طرفيه $1000 V$ فإن طاقته بوحدة J جول تساوي:

- (أ) 10 (ب) 15 (ج) 20 (د) 30

-34 إذا وصل مكثف متوازي اللوحين سعته $20 nF$ ببطارية جهدها $10 V$ ، فإن الشغل المبذول لشحن المكثف كاملاً يساوي (بوحدة J):

- (أ) 2×10^{-6} (ب) 10^{-6} (ج) 2×10^{-5} (د) 10^{-5}

-35 العلاقة بين طاقة مكثف مشحون شحنته Q وسعته C هي:

$$U = \frac{1}{2} QC \quad (\text{د}) \quad U = \frac{1}{2} \frac{C}{Q^2} \quad (\text{ج}) \quad U = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{C} \quad (\text{ب}) \quad U = \frac{1}{2} Q^2 C \quad (\text{أ})$$

36- إذا كانت الشحنة على مكثف قدرها $1000 \mu\text{C}$ وفرق الجهد عليه 700 V . فإن الطاقة الكهربائية المخزنة فيه تساوي:

$$401.5 \text{ J} \quad (\text{أ}) \quad 0.35 \text{ J} \quad (\text{ب}) \quad 50 \text{ J} \quad (\text{ج}) \quad 500 \text{ J} \quad (\text{د})$$

37- إذا كانت كثافة الطاقة المخزنة في وحدة الحجم في مكثف متوازي اللوحين هي $4.425 \times 10^{-9} \text{ J/m}^3$ فإن شدة المجال بين اللوحين:

$$31.62 \text{ V/m} \quad (\text{أ}) \quad 62.1 \text{ V/m} \quad (\text{ب}) \quad 35.6 \text{ V/m} \quad (\text{ج}) \quad 22.2 \text{ V/m} \quad (\text{د})$$

38- إذا كانت كثافة الطاقة المخزنة في وحدة الحجم في مكثف متوازي اللوحين هي $4.425 \times 10^{-8} \text{ J/m}^3$ فإن شدة المجال بين اللوحين:

$$31.62 \text{ V/m} \quad (\text{أ}) \quad 10000 \text{ V/m} \quad (\text{ب}) \quad 35.6 \text{ V/m} \quad (\text{ج}) \quad 100 \text{ V/m} \quad (\text{د})$$

7-2 ثابت العزل:

$$K = \frac{C}{C_0} = \frac{E_0}{E} = \frac{\epsilon}{\epsilon_0}$$

$$E_0 = \frac{\sigma}{\epsilon_0} \quad , \quad E = \frac{\sigma}{\epsilon} \quad , \quad E = E_0 - E_i$$

$$\sigma_i = \sigma \left(1 - \frac{1}{K} \right)$$

39- مكثف متوازي اللوحين سعته $5 \mu\text{F}$ بوجود فراغ بين لوحيه، وضعت مادة عازلة بين لوحيه هذا المكثف سماحيته (permittivity) تساوي $8.85 \times 10^{-10} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$ فأصبحت سعته تساوي:

$$50 \mu\text{F} \quad (\text{أ}) \quad 500 \mu\text{F} \quad (\text{ب}) \quad 150 \mu\text{F} \quad (\text{ج}) \quad (\text{د}) \text{ لا تتغير سعته}$$

40- تتغير سعة مكثف من $5 \mu\text{F}$ إلى $500 \mu\text{F}$ نتيجة لإدخال مادة عازلة بين لوحيه المكثف، سماحية هذه المادة العازلة تساوي (بوحد $\text{C}^2/\text{N.m}^2$):

$$8.85 \times 10^{-8} \quad (\text{أ}) \quad 8.85 \times 10^{-10} \quad (\text{ب}) \quad 8.85 \times 10^{-9} \quad (\text{ج}) \quad 8.85 \times 10^{-12} \quad (\text{د})$$

41- مكثف متوازي اللوحين سعته في الفراغ تساوي 3.5 pF إذا وضعت مادة عازلة بين لوحيه ثابت عزلها 50 فإن سعة المكثف تساوي:

$$3.5 \text{ pF} \quad (\text{أ}) \quad 0.07 \text{ pF} \quad (\text{ب}) \quad 13.2 \text{ pF} \quad (\text{ج}) \quad 175 \text{ pF} \quad (\text{د})$$

42- مكثف سعته C بوجود مادة عازلة بين لوحيه، ثابت عزلها $K=9$ ، سعته عند نزع المادة العازلة تساوي:

$$9 C \quad (\text{أ}) \quad \frac{1}{3} C \quad (\text{ب}) \quad C \quad (\text{ج}) \quad \frac{1}{9} C \quad (\text{د})$$

43- عند إدخال مادة ثابت عزلها $K=3$ بين لوحى مكثف سعته C_0 فإن قيمة السعة C الجديدة تساوي:

أ) $9 C_0$ ب) $1/9 C_0$ ج) $1/3 C_0$ د) $3 C_0$

44- عند إدخال مادة ثابت عزلها 60 بين لوحى مكثف سعته C_0 ، فإن قيمة السعة C الجديدة تساوي:

أ) $1 C_0$ ب) $1/60 C_0$ ج) $30 C_0$ د) $60 C_0$

45- إذا وضعت مادة عازلة بين لوحى مكثف فإن سعة المكثف:

أ) تزداد ب) تقل ج) تساوي صفر د) لا تتغير

46- السبب في وضع مادة عازلة Dielectric بين لوحى المكثف هو:

أ) تثبيت السعة ب) تسريع الشحن ج) زيادة السعة د) زيادة المجال الكهربى

47- في السؤال السابق، الذى تُحدِثه المادة العازلة للجهد الكهربى بين لوحى المكثف:

أ) يزداد ب) ينقص ج) يثبت د) ينهار إلى الصفر

48- قيمة ثابت العزل الكهربى K لأي مادة عازلة:

أ) أقل من صفر ب) أقل من 1 ج) 1 د) أكبر من 1

49- ثابت العزل الكهربى K لأي مادة عازلة دائماً:

أ) $K = 1$ ب) $K < 1$ ج) $K > 1$ د) $K = 0$

50- إذا أدخلنا مادة عازلة بين لوحى مكثف مشحون مع استمرار توصيله بمصدر الجهد الكهربى فإن:

أ) تزداد شحنته ب) تزداد سعته ج) تزداد شحنته وسعته معاً د) يزداد فرق الجهد بين لوحيه

51- إذا أدخلنا مادة عازلة بين لوحى مكثف مشحون غير متصل بمصدر جهد كهربى فإن:

أ) تزداد شحنته ب) تزداد سعته ج) تزداد شحنته وسعته معاً د) يزداد فرق الجهد بين لوحيه

52- إذا أدخلنا مادة عازلة بين لوحى مكثف مشحون غير متصل بمصدر جهد كهربى فإن:

أ) يقل فرق الجهد بين لوحيه ب) تزداد سعته ج) أ، ب معاً د) تزداد شحنته

53- السبب في وضع مادة عازلة Dielectric بين لوحى المكثف هو:

- أ) تثبيت السعة ب) تسريع الشحن ج) زيادة السعة د) زيادة المجال الكهربى

54- في السؤال السابق، الذى تُحدِثُه المادة العازلة للجهد الكهربى بين لوحى المكثف:

- أ) يزداد ب) ينقص ج) يثبت د) ينهار إلى الصفر

ثوابت قد تحتاج إليها:

$$e=1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$$

$$\epsilon_0=8.854 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{N.m}^2$$

$$K_e = 9 \times 10^9 \text{ N.m}^2/\text{C}^2$$

$$\mu_0=4\pi \times 10^{-7} \text{ Wb/m.A}$$

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

$$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$$

$$R = 1.09737 \times 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$r_0 = 1.2 \times 10^{-15} \text{ m}$$

$$1 \text{ Joule} = 6.25 \times 10^{18} \text{ eV}$$

$$m_e=0.000549 \text{ u}$$

$$m_p=1.007276 \text{ u}$$

$$m_n=1.008665 \text{ u}$$

$$M({}_1^2\text{H}) = 2.014102 \text{ u}$$

$$M({}_2^3\text{He}) = 3.016030 \text{ u}$$

$$1\text{u} = 1.660566 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

$$1\text{u} = 931.5 \text{ MeV}$$

$$N_A=6.022 \times 10^{26} \text{ atoms/kg.mol}$$

نموذج إجابة أسئلة

الفصل الثاني

ب	-28	أ	-1
د	-29	أ	-2
ج	-30	د	-3
أ	-31	ب	-4
د	-32	د	-5
أ	-33	ب	-6
ب	-34	ب	-7
ب	-35	أ	-8
ب	-36	د	-9
أ	-37	د	-10
د	-38	ب	-11
ب	-39	د	-12
ب	-40	أ	-13
د	-41	ب	-14
د	-42	ب	-15
د	-43	د	-16
د	-44	أ	-17
أ	-45	ب	-18
ج	-46	أ	-19
ب	-47	ج	-20
د	-48	أ	-21
ج	-49	ج	-22
ج	-50	أ	-23
ب	-51	ب	-24
ج	-52	أ	-25
ج	-53	ب	-26
ب	-54	ج	-27