

I. ФИЗИЧНИ ОСНОВИ НА ЕЛЕКТРОМАТЕРИАЛОЗНАНИЕТО

1. Електрично поле се създава от електричен заряд Q . В дадена точка на полето се помещава пробен заряд Q_0 , върху който действа електрична сила. Посочете уравнението за интензитета на електричното поле в същата точка.

а) $\vec{E} = Q\vec{F}$; б) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q}$; в) $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$; г) $\vec{E} = Q_0\vec{F}$.

2. Електрично поле се създава от електричен заряд Q . В дадена точка на полето се помещава пробен заряд Q_0 върху който действа електрична сила \vec{F} . За интензитета на електричното поле в същата точка е валидно уравнението $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$. Кое от

следващите твърдения е вярно?

- а) Интензитетът \vec{E} не зависи от големината и знака на пробния заряд Q_0 , а от заряда Q , създаващ полето, и неговото разпределение в пространството.
- б) Интензитетът \vec{E} зависи от големината и знака на пробния заряд Q_0 и от силата \vec{F} , действаща върху него.
- в) Интензитетът \vec{E} не зависи от силата \vec{F} , действаща върху пробния заряд Q_0 , а само от големината и знака му.

3. За интензитета \vec{E} на електричното поле е валидно уравнението $\vec{E} = \frac{\vec{F}}{Q_0}$, където \vec{F} е сила, действаща върху пробен заряд Q_0 . Кое от следващите твърдения не е вярно?

- а) Интензитетът \vec{E} е равен на отношението между силата \vec{F} , която действа върху пробен заряд Q_0 , разделена на големината на пробния заряд.
- б) От уравнението Q_0 е зарядът, който създава полето.
- в) Интензитетът има посока, съвпадаща с посоката на силата, действаща върху положителен пробен заряд.

4. Кое от следващите твърдения за атома е правилно?

- а) Броят на електроните е равен на броя на протоните.
- б) Броят на електроните е равен на броя на неутроните.
- в) Броят на протоните е равен на броя на неутроните.

5. Кое твърдение за атомите е правилно?

- а) Протоните са положително, а неутроните отрицателно заредени.
- б) Протоните и електроните са положително заредени.
- в) Протоните са положително, а електроните отрицателно заредени.
- г) Електроните образуват атомното ядро.

6. Кое от следващите твърдения за атома не е правилно?

- а) Масите на протона и на неутрона са приблизително равни.
- б) Масата на електрона е равна на 1/1840 от масата на протона.
- в) Масата на неутрона е равна на 1/1840 от масата на протона.
- г) Масата на електрона е равна на 1/1840 от масата на неутрона.

7. Как се нарича атом, от който е откъснат един електрон?

- а) Протон.
- б) Положителен йон (катион).
- в) Изотоп.
- г) Отрицателен йон (анион).

8. Какво е неполярна молекула?

- а) Електронеутрална молекула.
- б) Молекула, в която центровете на положителния и отрицателния заряд съвпадат.
- в) Молекула, състояща се от атоми на химични елементи с една и съща валентност.

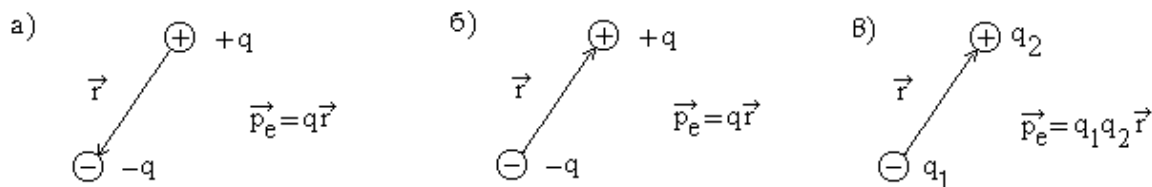
9. Какво е полярна молекула?

- а) Молекула, в която центровете на положителния и отрицателния заряд не съвпадат.
- б) Молекула състояща се от различни атоми.
- в) Йонизирана молекула.

10. Какво е дипол?

- а) Система от два еднакви по големина и по знак заряди, намиращи се на малко разстояние един от друг.
- б) Система от два различни по големина и знак заряди, намиращи се на малко разстояние един от друг.
- в) Система от два еднакви по големина и противоположни по знак заряди, намиращи се на малко разстояние един от друг.

11. Посочете правилните чертеж и уравнение за електричен диполен момент на дипол.



12. Какво е неполярен диелектрик?

- а) Диелектрик с неполярни молекули.
- б) Електронеутрален диелектрик.
- в) Неполяризиран диелектрик.

13. Какво е полярен диелектрик?

- а) Диелектрик, в който има некомпенсирани положителни или отрицателни електрични заряди.
- б) Поляризиран диелектрик.
- в) Диелектрик, чиито молекули са полярни.
- г) Образец от диелектрик, в различни области на който има противоположни по знак електрични заряди.

14. Какво значи свободен електричен заряд?

- а) В неелектризираните тела преобладаващият заряд е свободен.
- б) Заряд, който под действие на електрично поле се отделя от атомите (молекулите).

в) Заряд, който може да се премества на произволно големи разстояния в рамките на едно тяло.;

15. Коя е измерителната единица (дименсията) за електричен заряд?

- а) Фарад (F)
- б) Нулон (C)
- в) Ват (W)
- г) Електронволт (eV)

16. Кое от следващите уравнения за мощност на електричния ток не е правилно?

а) $P = UI$; б) $P = U^2 R$; в) $P = \frac{U^2}{R}$; г) $P = I^2 R$

17. При синусоидално напрежение каква е връзката между максималната и ефективната стойност (U_m и U)?

а) $U_m = \sqrt{2}U$; б) $U_m = \frac{U}{\sqrt{2}}$; в) $U = \frac{U_m}{\sqrt{3}}$; г) $U_m = \frac{U}{2}$.

18. Каква е връзката между кръгова честота ω и честота f на променливо напрежение?

а) $f = 2\pi\omega$; б) $\omega = 2\pi f$; в) $f = \frac{2\pi}{\omega}$.

19. Кое от следващите твърдения за кондензатор е правилно?

- а) Кондензаторът е система от 2 проводника, разделени с диелектрик.
- б) Кондензаторът е проводник, на който се натрупват електрични заряди.
- в) Кондензаторът е диелектрик, върху чиято повърхност се натрупват електрични заряди.

20. C е капацитет на кондензатор; U - приложено върху него напрежение; Q - големина на електричния заряд върху всеки един от електродите му. Посочете уравнението, изразяващо връзката между C , U , Q .

а) $C = \frac{U}{Q}$; б) $C = \frac{Q}{U}$; в) $Q = \frac{C}{U}$.

21. Коя е измерителната единица (дименсията) за капацитет?

- а) Фарад (F) б) Сименс (S) в) Джаул (J) г) Ват (W)

22. Кое от следващите уравнения за интензитет на електричното поле между електродите на плосък кондензатор е правилно? (E - големина на интензитета; U -напрежение, приложено върху електродите на кондензатора; h - разстояние между електродите).

а) $E = \frac{h}{U}$; б) $E = \frac{U}{h}$; в) $E = \frac{U}{h^2}$; г) $E = hU$.

23. Посочете правилното уравнение на капацитета C на плосък кондензатор при наличие на вакуум между електродите му. (S - площ на всеки един от електродите, h - разстояние между тях, ϵ_0 - електрична константа).

а) $C = \frac{\epsilon_0 S}{h}$; б) $C = \frac{\epsilon_0 h}{S}$; в) $C = \frac{S}{\epsilon_0 h}$; г) $C = \frac{h}{\epsilon_0 S}$.

24. Разстоянието между електродите на кондензатор се удвоява. Как ще се промени капацитетът на кондензатора?

- а) Капацитетът ще се увеличи 4 пъти.
- б) Капацитетът ще се увеличи 2 пъти.
- в) Капацитетът ще се намали 2 пъти.
- г) Капацитетът ще се намали 4 пъти.

25. Какво е енергетична зона?

- а) Съвкупност от близко разположени енергетични нива в изолиран атом.
- б) Съвкупност от близко разположени енергетични нива в твърдо тяло.
- в) Област от кристала, запълнена с възбудени електрони.

26. Какво е зона на проводимостта?

- а) Област от кристала, в която могат да се движат насочено свободните електрони под действие на електрично поле.
- б) Съвкупност от най-високите енергетични нива на електроните в атомите.
- в) Диапазонът от енергии на свободните електрони в твърдо тяло.

27. Какво е валентна зона?

- а) Област от твърдото тяло, в която се намират валентните електрони.
- б) Съвкупност от енергетични нива на валентните електрони в изолиран атом.
- в) Диапазон от енергии на валентните електрони в твърдо тяло.

28. Какво е забранена зона?

- а) Област от кристала, в която не може да има електрони.
- б) Интервал от стойности на енергията, които електроните в твърдо тяло не могат да притежават.
- в) Съвкупност от неразрешени енергетични нива в изолиран атом.

29. Кои материали нямат забранена зона?

- а) Хомогенните материали.
- б) Аморфните материали.
- в) диелектриците.
- г) Проводниковите материали.

30. Какво е ширина на енергетична зона?

- а) Разлика между енергиите на най-високото и най-ниското ниво на енергетичната зона.
- б) Разлика между енергиите на съседни енергетични нива.
- в) Обем на енергетичната зона.

31. Какво е дупка(от гледна точка на зонната теория)?

- а) положителен йон.
- б) вакансия в кристала - място, където трябва да има атом, е свободно.
- в) липса на електрон във валентната зона.

32. Може ли електрон да премине през забранената зона от по-ниска в по-висока енергетична зона?

- а) не е възможно преминаването на електрон през забранената зона.
- б) възможно е, ако електронът получи енергия, по-голяма от ширината на забранената зона.
- в) възможно е, ако електронът отдаде част от енергията си.

33. От гледна точка на зонната теория каква е разликата между диелектриците и полупроводниците?

- а) Няма разлика.
- б) Диелектриците нямат зона на проводимост.
- в) За диелектриците ширината на забранената зона $\Delta W < 3eV$ а за полупроводниците $\Delta W > 3eV$.
- г) За диелектриците ширината на забранената зона $\Delta W > 3eV$, а за полупроводниците $\Delta W < 3eV$.

34. Посочете уравнението за енергия на фотон W_ϕ (λ - дължина на светлинната вълна, ν - честота, h - константа на Планк).

- а) $W_\phi = h\lambda$;
- б) $W_\phi = \lambda\nu$;
- в) $W_\phi = h\nu$.

35. Посочете уравнението, изразяващо връзката между дължина на светлинната вълна λ , честота ν и скорост на светлината c .

- а) $\frac{\lambda}{\nu} = c$;
- б) $\frac{\nu}{\lambda} = c$;
- в) $\lambda\nu = c$.

36. При явлението пълно вътрешно отражение на светлината, ако ъгълът на пречупване е 90° , то ъгълът е равен на...

- а) 0° .
- б) 90° .
- в) Граничния ъгъл.

37. Какво е граничен ъгъл $\alpha_{зр}$.

- а) Ъгълът на падане на светлинен лъч, при който ъгълът на пречупване β е 0° .
- б) Ъгълът на падане, при който ъгълът на пречупване β е 90° .
- в) Ъгълът на падане, при който ъгълът на отражение α' е 90° .
- г) Ъгълът на падане, при който ъгълът на отражение α' е 0° .

II. НЕЕЛЕКТРИЧНИ СВОЙСТВА. СТАРЕЕНЕ НА ДИЕЛЕКТРИЦИТЕ

1. l е дължината на образец, Δl е промяна на дължината при изменение на температурата с ΔQ . Посочете правилното уравнение за температурния коефициент на линейно разширение TK_l .

а) $TK_l = \frac{1}{l} \frac{\Delta l}{\Delta Q}$

б) $TK_l = l \frac{\Delta l}{\Delta Q}$

в) $TK_l = \frac{1}{l} \frac{\Delta Q}{\Delta l}$

г) $TK_l = l \frac{\Delta Q}{\Delta l}$

2. Какво представляват α - частиците?

- а) Поток от бързи или бавни неутрони.
- б) Ядра на хелиеви атоми – 2 протона + 2 неутрона.
- в) Бързи електрони.

3. Какво представляват β - частиците?

- а) Бързи електрони или бързи позитрони.
- б) Поток от бързи или бавни неутрони.
- в) Ядра на хелиеви атоми – 2 протона + 2 неутрона.

4. Какво представляват γ - лъчите?

- а) Поток от бързи електрони.
- б) Поток от ядра на хелиеви атоми – 2 протона + 2 неутрона.
- в) Електромагнитни вълни с много малка дължина на вълната.

5. Каква е същността на свойството термопластичност?

- а) Термопластичните твърди материали при загряване се стопяват, а при охлаждане отново се втвърдяват. Тези процеси могат да се извършват многократно.
- б) Термопластичните твърди материали при ниски температури са пластични, а при загряване стават по-твърди, (т.е. се “спичат”).
- в) Термопластичните твърди материали могат да се обработват механично само при повишени температури.

6. Каква е същността на свойството терморективност?

- а) Терморективните твърди тела при нагряване се размекват.
- б) Терморективните твърди тела са негорими.
- в) Терморективните твърди тела при нагряване стават по-твърди, (т.е. се “спичат”).

7. Какво е температурен индекс?

- а) Срок на експлоатация на диелектрик при температура, съответстваща на класа му на топлоустойчивост;
- б) Температура, при която срокът на експлоатация на диелектрик е 20000 часа;
- в) Температурен коефициент на специфичното съпротивление на диелектрик

8. Посочете правилното уравнение за дълговечност на диелектрик τ_{∂} (срок на експлоатация) (E – интензитет на електричното поле; A, m – коефициенти).

а) $\tau_{\partial} = A.E^{-m}$

б) $\tau_{\partial} = A.E^m$

в) $\tau_{\partial} = A.E^{\frac{1}{m}}$

г) $\tau_{\partial} = A.E^{-\frac{1}{m}}$

9. Как честотата на променливо електрично поле $\omega=2\pi f$ влияе върху дълговечността на диелектрик τ_{∂} (срок на експлоатация)?

а) С увеличаване на ω , τ_{∂} нараства.

б) Влиянието на ω върху τ_{∂} е несъществено.

в) С увеличаване на ω , τ_{∂} намалява

III. ДИЕЛЕКТРИЦИ

III. 1. Поляризация *

1. Кое твърдение за явлението поляризация под действие на електрично поле е правилно?

- а) Неограничено, но обратимо преместване на свободни електрични заряди.
- б) Ограничено и обратимо преместване на свързани електрични заряди, а в някои случаи и на свободни електрични заряди.
- в) Неограничено и необратимо преместване на свободни електрични заряди.

2. Как се дефинира величината електрична поляризация \vec{P} ? (\vec{p}_e - електричен диполен момент на една частица, ΔV - обем).

а) Електричната поляризация \vec{P} е равна на сумарния електричен диполен момент на поляризираното тяло: $\vec{P} = \sum_{\Delta V} \vec{p}_e$

б) Електричната поляризация \vec{P} е равна на отношението между обема на поляризираното тяло и сумарния електричен диполен момент на поляризираното тяло: $\vec{P} = \frac{\Delta V}{\sum \vec{p}_e}$

в) Електричната поляризация \vec{P} е равна на сумарния електричен диполен момент на единица обем от поляризираното тяло: $\vec{P} = \frac{\sum \vec{p}_e}{\Delta V}$

3. С кой от следващи параметри на диелектриците е свързан процесът поляризация?

- а) Тангенс на ъгъла на диелектричните загуби.
- б) Електрична якост.
- в) Специфично обемно съпротивление.
- г) Относителна диелектрична проницаемост.

4. Q е големина на електричните заряди, натрупани върху всеки един от електродите на кондензатор при наличие на диелектрик между тях; Q_0 е големина на зарядите върху електродите на същия кондензатор при наличие на вакуум между тях. За относителната диелектрична проницаемост ϵ_r е валидно уравнението:

а) $\epsilon_r = \frac{Q - Q_0}{Q_0}$ б) $\epsilon_r = \frac{Q + Q_0}{Q_0}$

в) $\epsilon_r = \frac{Q - Q_0}{Q}$ г) $\epsilon_r = \frac{Q}{Q_0}$

5. Посочете правилното уравнение, изразяващо връзката между електричната индукция \vec{D} и интензитета на електричното поле \vec{E} (ϵ_0 - електрична константа, ϵ_r - относителната диелектрична проницаемост).

а) $E = \frac{D \cdot \epsilon_r}{\epsilon_0}$ б) $\vec{E} = \frac{\vec{D}}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r}$ в) $\vec{D} = \frac{\vec{E}}{\epsilon_0 \cdot \epsilon_r}$

* Към тази точка се отнасят и въпроси №№ 8-13 от раздел I.

6. Как се изразява връзката между електричната поляризация \vec{P} и интензитета на електричното поле \vec{E} ?

а) $\vec{P} = \epsilon_r (1 - \epsilon_o) \vec{E}$ б) $\vec{P} = \epsilon_o (\epsilon_r + 1) \vec{E}$ в) $\vec{P} = \epsilon_r (\epsilon_o + 1) \vec{E}$
 г) $\vec{P} = \epsilon_o (\epsilon_r - 1) \vec{E}$

7. Колко е относителната диелектрична проницаемост на вакуум?

а) $8,85 \cdot 10^{-12}$, F/m
 б) 0
 в) 1
 г) $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, H/m

8. Ако C е капацитетът на кондензатор с диелектрик, а C_o - капацитетът на същия кондензатор без диелектрик, относителната диелектрична проницаемост ϵ_r на диелектрика се изразява с уравнението:

а) $\epsilon_r = \frac{C - C_o}{C_o}$ б) $\epsilon_r = \frac{C + C_o}{C_o}$ в) $\epsilon_r = \frac{C_o}{C}$ г) $\epsilon_r = \frac{C}{C_o}$

9. Посочете правилното основно уравнение на поляризацияния процес (E - интензитет на външното електрично поле; E' - интензитет на вътрешно поле, действащо поляризиращо върху частиците; α - електрична поляризуемост; n_o - концентрация на частиците; ϵ_o - електрична константа; ϵ_r - относителна диелектрична проницаемост).

а) $\frac{n_o \alpha E}{E'} = \epsilon_r (1 - \epsilon_o)$ б) $\frac{n_o \alpha E'}{E} = \epsilon_r (1 - \epsilon_o)$ в) $\frac{n_o \alpha E'}{E} = \epsilon_o (\epsilon_r - 1)$
 г) $n_o \alpha E = \frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_o} E'$

10*. До какъв вид се преобразува основното уравнение на поляризацияния процес за газообразни диелектрици? (ϵ_r - относителна диелектрична проницаемост, n_o - концентрация на частиците, α - електрична поляризуемост, ϵ_o - електрична константа).

а) $\epsilon_r = 1 + \frac{n_o \alpha}{\epsilon_o}$ б) $\epsilon_o = 1 + \frac{n_o \alpha}{\epsilon_r}$ в) $\epsilon_r = \frac{n_o \alpha}{\epsilon_o} - 1$ г) $\epsilon_o = \frac{n_o \alpha}{\epsilon_r} - 1$

11*. Посочете правилното уравнение на Клаузиус-Мосоти, валидно за неполярни течни диелектрици (ϵ_r - относителна диелектрична проницаемост, ϵ_o - електрична константа, n_o - концентрация на частиците, α - електрична поляризуемост).

а) $\frac{\epsilon_r + 1}{\epsilon_r - 1} = \frac{n_o \epsilon_o}{3\alpha}$ б) $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r + 2} = \frac{n_o \alpha}{3\epsilon_o}$ в) $\frac{\epsilon_r - 1}{\epsilon_r - 2} = \frac{n_o \epsilon_o}{3\alpha}$ г) $\frac{\epsilon_r + 2}{\epsilon_r - 1} = \frac{n_o \alpha}{3\epsilon_o}$

12. Какъв е механизмът на електронната поляризация?

- а) Под действие на електричното поле във веществото ограничено и обратимо се преместват свободни електрони.
- б) Под действие на електричното поле се изместват електронните обвивки спрямо ядрата на атомите.
- в) При електронната поляризация в диелектрика под действие на електричното поле се преместват слабо свързани електрони или дупки.

13. Кое е правилното твърдение за електронна поляризация?

- а) Електронната поляризация е бърза.
- б) Относителната диелектрична проникваемост ϵ_r на диелектрици, в които се извършва само електронна поляризация, се увеличава с повишаване на температурата.
- в) Електронната поляризация предизвиква загуби на енергия.
- г) Диелектрици, в които се извършва само електронна поляризация са полярни.

14. За какво време се извършва електронната поляризация?

- а) 10^{-5} s.
- б) 10^{-10} s.
- в) 10^{-13} s.
- г) 10^{-15} s.

15*. Как зависи относителната диелектрична проникваемост ϵ_r от температурата за неполярен диелектрик, в който се извършва само електронна поляризация и какво е обяснението на тази зависимост?

- а) При повишаване на температурата ϵ_r намалява, защото се усилва топлинното движение на частиците и това пречи на отместването на електричните заряди под действие на електричното поле.
- б) При повишаване на температурата ϵ_r намалява, защото намалява плътността на веществото вследствие на топлинното разширение, съответно намалява броят на частиците в единица обем.
- в) При повишаване на температурата ϵ_r нараства, защото отслабва взаимодействието на между частиците и под действие на електричното поле те могат да се преместват на по-големи разстояния.

16*. Какъв е механизмът на йонната поляризация?

- а) Под действие на електричното поле ограничено и обратимо се преместват слабо свързани или свободни йони в диелектрик.
- б) Под действие на електрично поле се преместват ограничено и обратимо взаимно свързани йони от кристалната решетка на йонен диелектрик.
- в) В нехомогенни диелектрици под действието на електрично поле се преместват свободни йони в пределите на нееднородностите без да преминават през техните граници.

17*. За какво време се извършва йонната поляризация?

- а) 10^{-10} s.
- б) 10^{-15} s.
- в) 10^{-5} s.
- г) 10^{-13} s.

* Въпросите, означени със звездичка, се отнасят само за дисциплините „Електротехнически материали” и „Материалознание”.

18*. Кое е правилното твърдение за йонната поляризация?

- а) Йонната поляризация е бърза.
- б) Йонната поляризация е бавна.
- в) Йонната поляризация е свързана със загуби на енергия.

19. Какъв е механизмът на диполно-релаксационната поляризация?

- а) Под действие на електричното поле полярните молекули в диелектрик се разпадат на йони и нараства електричната проводимост.
- б) Под действие на електрично поле полярните молекули в диелектрик се ориентират преимуществено по посока на полето.
- в) Под действие на електричното се изместват един спрямо друг центровете на положителните и отрицателните заряди в атомите (молекулите).

20. Кое е правилното твърдение за диполно-релаксационната поляризация?

- а) Диполно-релаксационната поляризация е бърза.
- б) Диполно-релаксационната поляризация е бавна.
- в) Диполно-релаксационната поляризация не е свързана със загуби на енергия.

21*. Кое твърдение за миграционната (междуслоестата) поляризация е вярно?

- а) Миграционната поляризация се извършва при ниски честоти.
- б) Миграционната поляризация е бърза.
- в) Миграционната поляризация се извършва в хомогенни диелектрици.

22*. Кое твърдение за миграционната (междуслоестата) поляризация не е вярно?

- а) Миграционната поляризация се извършва в нехомогенни диелектрици.
- б) Миграционната поляризация е бавна.
- в) Миграционната поляризация се проявява при високи честоти на електричното поле.

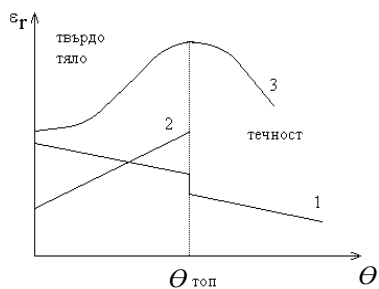
23*. Коя от посочените видове поляризации се съпровожда с отделяне на енергия?

- а) Йонна.
- б) Йонно-релаксационна.
- в) Електронна.

24*. Кой от посочените видове поляризации не се съпровождат с отделяне на енергия?

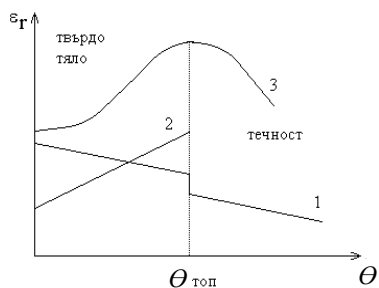
- а) Електронна, йонна.
- б) Йонно-релаксационна, спонтанна.
- в) Миграционна.
- г) Електронно-релаксационна

25*. Коя от посочените графики изразява зависимостта на относителната диелектрична проникваемост ϵ от температурата за неполярен диелектрик, в който се извършва само електронна поляризация? ($\theta_{\text{топ}}$ - температура на топене).



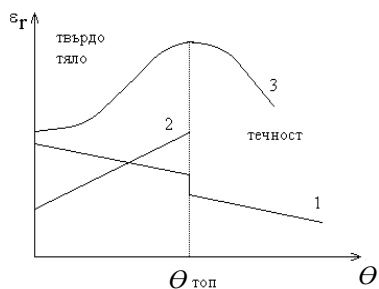
- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

26*. Коя от посочените графики изразява зависимостта на относителната диелектрична проницаемост ϵ_r от температурата за йонен диелектрик с плътна опаковка на йоните? ($\theta_{\text{топ}}$ - температура на топене).



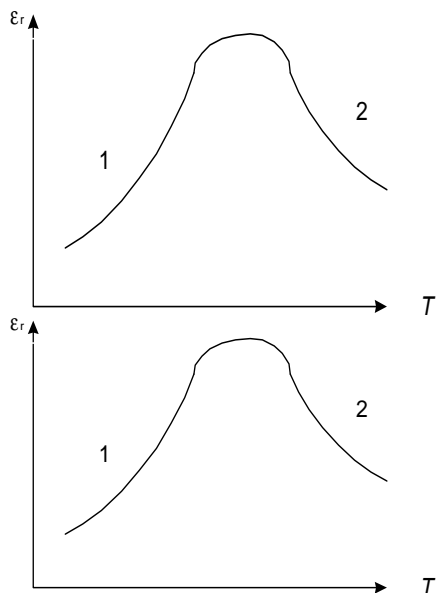
- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

27*. Коя от посочените графики изразява зависимостта на относителната диелектрична проницаемост ϵ_r от температурата за полярен диелектрик, в който се извършва диполно-релаксационна или радикално-релаксационна (диполно-радикална) поляризация? ($\theta_{\text{топ}}$ - температура на топене).



- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

28*. На чертежа е показана графично зависимостта на относителната диелектрична проницаемост ϵ_r от температурата T за полярен диелектрик, в който освен електронна поляризация се извършва диполно-релаксационна или радикално-релаксационна поляризация. Как се обяснява участък 1 от графиката?

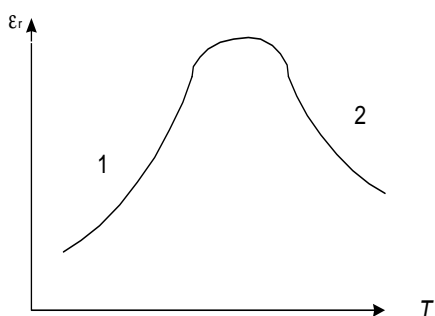


а) С повишаване на температурата ϵ_r нараства, защото се увеличава специфичната електрична проводимост γ на материала. Между ϵ_r и γ съществува право пропорционална зависимост.

б) С повишаване на температурата ϵ_r нараства, защото намалява плътността на материала поради топлинно разширение и нараства възможността за ориентиране на диполите по посока на полето.

в) С повишаване на температурата намаляват междумолекулните сили и нараства възможността за ориентиране на диполите по посока на полето.

29*. На чертежа е показана графично зависимостта на относителната диелектрична проницаемост ϵ_r от температурата T за полярен диелектрик, в който освен електронна поляризация се извършва диполно-релаксационна или радикално-релаксационна поляризация. Как се обяснява участък 2 от графиката?

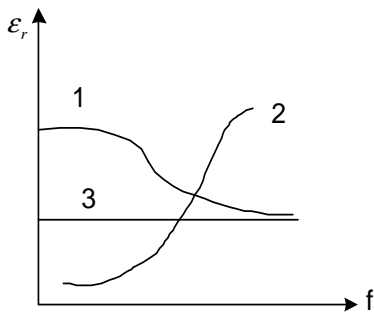


а) С повишаване на температурата T се усилва топлинното движение на молекулите и ориентирането на диполите се затруднява - ϵ_r намалява.

б) С повишаване на температурата T , ϵ_r намалява поради топлинното разширение на материала - намалява броят на поляризиращите се частици в единица обем.

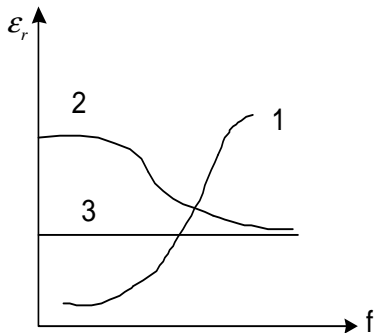
в) С повишаване на температурата T намалява специфичното електрично съпротивление ρ на материала. Между ϵ_r и ρ съществува право пропорционална зависимост, следователно ϵ_r намалява.

30*. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на относителната диелектрична проницаемост ϵ_r от честотата f на променливо електрично поле за неполярен диелектрик.



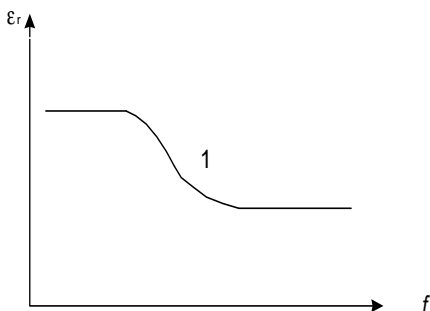
- а) Графика 1.
- б) Графика 2.
- в) Графика 3.

31*. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на относителната диелектрична проникваемост ϵ_r от честотата f на променливо електрично поле за полярен диелектрик.



- а) Графика 1.
- б) Графика 2.
- в) Графика 3.

32*. На чертежа е показана графиката, изразяваща зависимостта на относителната диелектрична проникваемост ϵ_r от честотата на променливо електрично поле за полярен диелектрик. Как се обяснява падащият участък 1 от графиката?

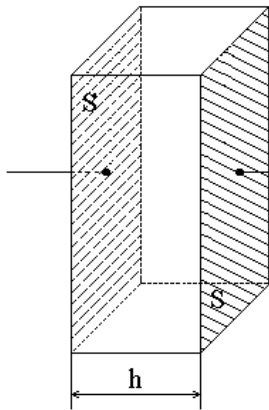


- а) С увеличаване на честотата диелектриктът се загрева вследствие на триенето между частиците, усилва се тяхното топлинно движение и това затруднява ориентирането им по посока на полето.
- б) С увеличаване на честотата, нараства електричната проводимост на диелектрика, а между нея и ϵ_r съществува обратно пропорционална зависимост, следователно ϵ_r намалява.
- в) При увеличаване на честотата полярните молекули не могат да следват напълно измененията на електричното поле и тяхната ориентация постепенно намалява.

33. Колко е стойността на относителната диелектрична проникваемост на въздух?

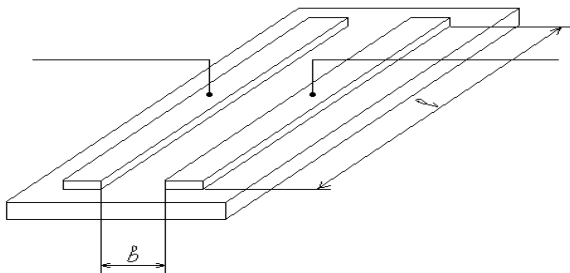
- а) Приблизително 0
- б) Приблизително 1
- в) Приблизително $8,85 \cdot 10^{-12}$, F/m
- г) Приблизително $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, H/m

34. Кое е правилното уравнение за специфично обемно електрично съпротивление ρ_V на диелектрик? (S -площ на електродите, посредством които се прилага напрежение, h - разстояние между електродите, R_V - обемно електрично съпротивление).



- а) $R_V = \rho_V \frac{S}{h}$
- б) $R_V = \frac{1}{\rho_V} \frac{S}{h}$
- в) $R_V = \rho_V \frac{h}{S}$
- г) $R_V = \frac{1}{\rho_V} \frac{h}{S}$

35. Кое е правилното уравнение за повърхностното съпротивление R_s на твърд диелектрик? (l - дължина на електродите, посредством които се прилага напрежение; b - разстояние между тях; ρ_s - специфично повърхностно електрично съпротивление)?

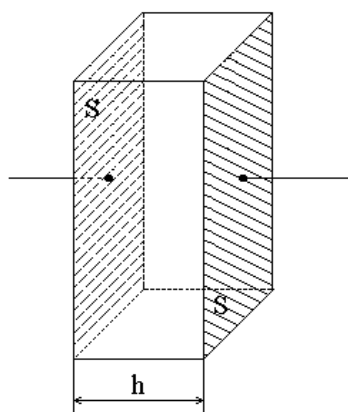


- а) $R_s = \frac{1}{\rho_s} \frac{l}{b}$
- б) $R_s = \rho_s \frac{l}{b}$
- в) $R_s = \frac{1}{\rho_s} \frac{b}{l}$
- г) $R_s = \rho_s \frac{b}{l}$

36. Зависят ли обемното съпротивление R_V , повърхностното съпротивление R_s , специфичното обемно съпротивление ρ_V и специфичното повърхностно съпротивление ρ_s от геометрията на образците и електродите за измерване?

- а) R_V и ρ_V зависят, R_s и ρ_s не зависят.
- б) Не зависят.
- в) R_V и R_s зависят, ρ_V и ρ_s не зависят.
- г) Да, зависят.

37. Кое е правилното уравнение за специфично обемно електрично съпротивление ρ_V на диелектрик? (S -площ на електродите, посредством които се прилага напрежение, h - разстояние между електродите, R_V - обемно електрично съпротивление).

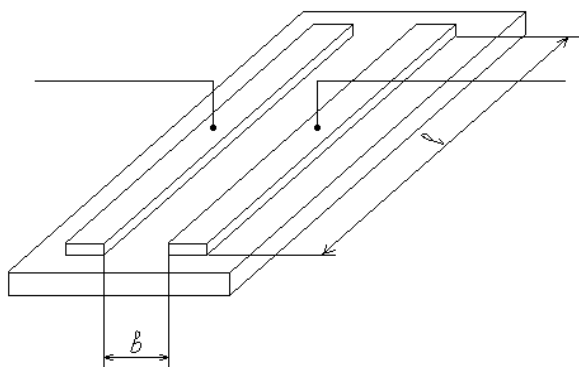


- а) $\rho_v = R_v \frac{S}{h}$
 б) $\rho_v = \frac{1}{R_v} \frac{S}{h}$
 в) $\rho_v = R_v \frac{h}{S}$
 г) $\rho_v = \frac{1}{R_v} \frac{h}{S}$

38. Коя е дименсията за специфично обемното електрично съпротивление ρ_v ?

- а) $\Omega \cdot m$
 б) $\frac{\Omega}{m}$
 в) Ω

39. Кое е правилното уравнение за специфичното повърхностно електрично съпротивление ρ_s на диелектрик? (l - дължина на електродите, посредством които се прилага напрежение; b - разстояние между тях; R_s - повърхностно електрично съпротивление).



- а) $\rho_s = R_s \frac{l}{b}$
 б) $\rho_s = R_s \frac{b}{l}$
 в) $\rho_s = \frac{1}{R_s} \frac{b}{l}$
 г) $\rho_s = \frac{1}{R_s} \frac{l}{b}$

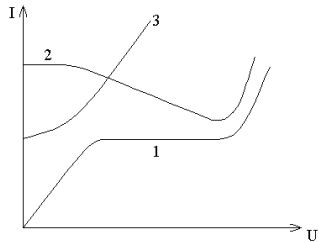
40. Коя е дименсията за специфично повърхностно електрично съпротивление ρ_s ?

- а) $\Omega \cdot m^2$
 б) $\frac{\Omega}{m^2}$
 в) Ω
 г) $\Omega \cdot m$

41. Кои материали се характеризират с повърхностно съпротивление?

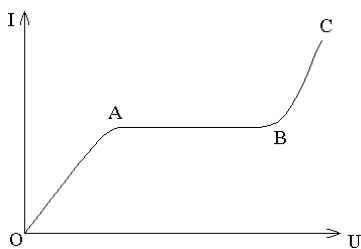
- а) Само твърдите диелектрици.
 б) Твърдите и течни диелектрици.
 в) Твърдите диелектрици и твърдите проводници.

42*. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на големината на електричния ток I от напрежението U за газообразен диелектрик.



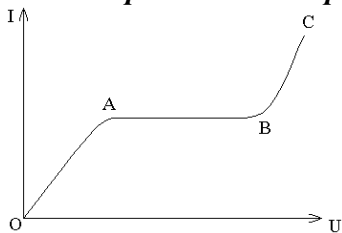
- а) крива 1.
- б) крива 2.
- в) крива 3.

43*. Представена е графично зависимостта на големината на тока I от напрежението U за газообразен диелектрик. Как се обяснява участък OA от графиката ?



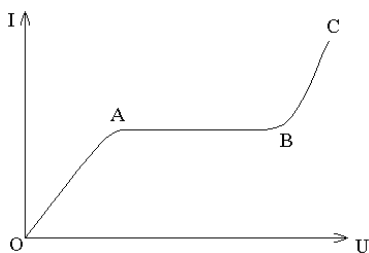
- а) В сила е законът на Ом - с увеличаване на напрежението нараства броят на токоносителите, достигащи до електродите за единица време.
- б) Всички токоносители, образували се под действието на външна йонизираща причина, достигат до електродите без да рекомбинират - получава се наситен ток.
- в) Извършва се ударна йонизация и количеството на токоносителите расте лавинообразно.

44*. Представена е графично зависимостта на големината на тока I от напрежението U за газообразен диелектрик. Как се обяснява участък AB от графиката ?



- а) В сила е законът на Ом - с увеличаване на напрежението нараства броят на токоносителите, достигащи до електродите за единица време.
- б) Всички токоносители, образували се под действието на външна йонизираща причина, достигат до електродите без да рекомбинират - получава се наситен ток.
- в) Извършва се ударна йонизация и количеството на токоносителите расте лавинообразно.

45*. Представена е графично зависимостта на големината на тока I от напрежението U за газообразен диелектрик. Как се обяснява участък BC от графиката ?



- а) В сила е законът на Ом - с увеличаване на напрежението нараства броят на токоносителите, достигащи до електродите за единица време.
 б) Всички токоносители, образували се под действието на външна йонизираща причина, достигат до електродите без да рекомбинират - получава се наситен ток.
 в) Извършва се ударна йонизация и количеството на токоносителите расте лавинообразно.

46*. Посочете уравнението, изразяващо зависимостта на специфичната електрична проводимост γ на течни диелектрици от температурата T (или t). (γ_0 - специфична електрична проводимост при температура 0°C ; A , a , α - постоянни коефициенти, характерни за дадена течност).

- а) $\gamma = \gamma_0 e^{-\alpha t}$ б) $\gamma = \gamma_0 e^{\frac{\alpha}{t}}$ в) $\gamma = Ae^{\frac{a}{T}}$ г) $\gamma = Ae^{\frac{a}{t}}$

47*. Какво е влиянието на температурата върху електричната проводимост на диелектриците?

- а) С повишаване на температурата първоначално расте в резултат на увеличаване на количеството на свободните йони; при по-високи температури електричната проводимост намалява вследствие на интензивното топлинно движение на частиците, което затруднява насоченото движение на токоносителите под действие на електричното поле.
 б) При повишаване на температурата се усилва топлинното движение на частиците и се затруднява насоченото движение на токоносителите под действието на електричното поле. Затова електричната проводимост намалява.
 в) С повишаване на температурата се увеличава количеството на свободните йони и електричната проводимост нараства.

III. Диелектрични загуби

48. Какво значи специфични диелектричните загуби?

49*. Посочете правилното уравнение за специфичните диелектрични загуби p_a (P_a - диелектрични загуби, V - обем на диелектрика, t - време).

а) $p_a = \frac{P_a}{V}$ б) $p_a = \frac{P_a}{V \cdot t}$

в) $p_a = \frac{P_a \cdot t}{V}$ г) $p_a = \frac{P_a}{t}$

50*. Какви токове протичат през кондензатор достатъчно дълго време след включване на постоянно напрежение, ако диелектрият на кондензатора е неполярен?

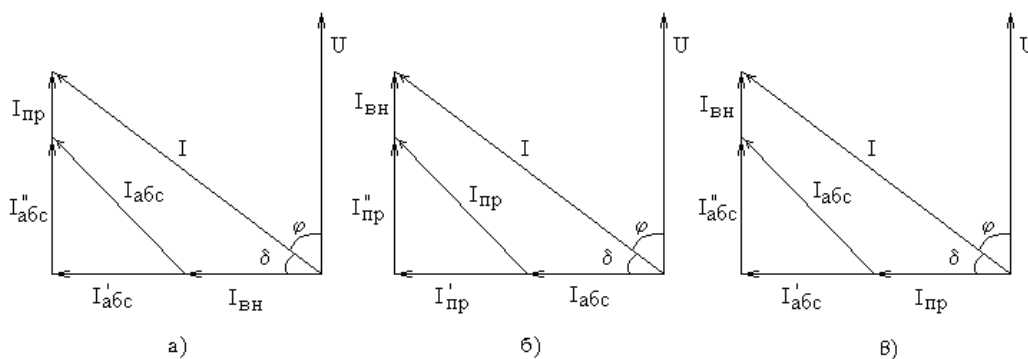
- а) Внезапен ток.
 б) Абсорбционен ток.

- в) Ток на проводимостта.
- г) Ток на проводимостта и внезапен ток.

51*. Какви токове протичат през кондензатор достатъчно дълго време след включване на постоянно напрежение, ако диелектрият на кондензатора е полярен?

- а) Внезапен ток.
- б) Абсорбиционен ток.
- в) Ток на проводимостта.
- г) Ток на проводимостта и абсорбиционен ток.

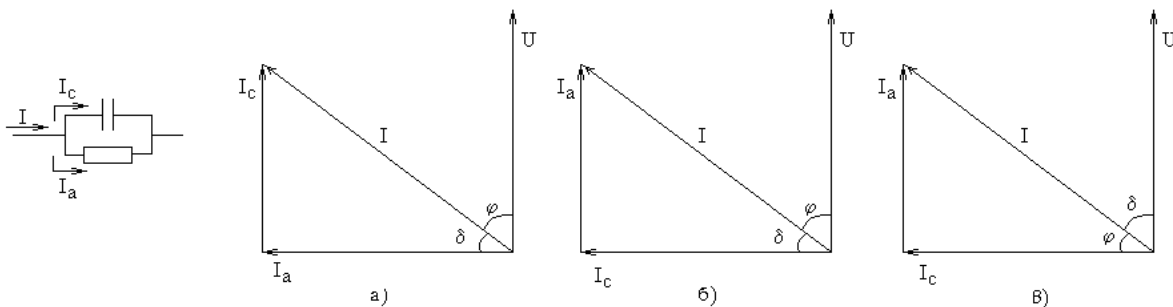
52*. Кой е правилният чертеж за векторната диаграма на пълния ток през диелектрик? (U - напрежение, $I_{пр}$ - ток на проводимостта, $I_{вн}$ - внезапен ток, $I_{абс}$ - абсорбиционен ток).



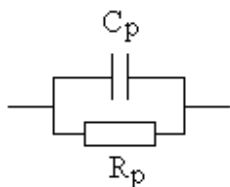
53. Какво е ъгъл на диелектричните загуби?

- а) Фазовата разлика между тока и напрежението в диелектрик : φ .
- б) Ъгъл, допълващ фазовата разлика между тока и напрежението в диелектрик до 90° : $\delta=90^\circ-\varphi$.
- в) Ъгъл между активния и реактивния (капацитивния) ток в диелектрика (между $I_{акт}$ и $I_{реакт}$).

54. Посочете правилната векторна диаграма на напрежението и токовете за паралелна заместваща схема на реален диелектрик.

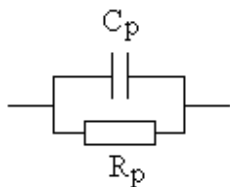


55*. Посочете правилното уравнение за $tg \delta$ валидно за паралелната заместваща схема на реален диелектрик.



a) $\operatorname{tg} \delta = \omega C_p R_p$ б) $\operatorname{tg} \delta = \frac{1}{\omega C_p R_p}$ в) $\operatorname{tg} \delta = \frac{\omega}{C_p R_p}$

56. *Посочете правилното уравнение за загубната мощност, валидно за паралелната заместваща схема на реален диелектрик.*



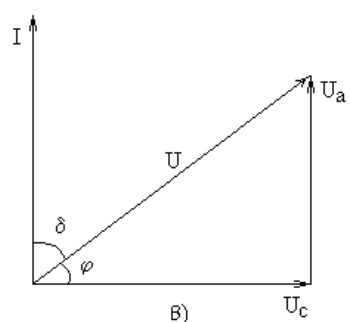
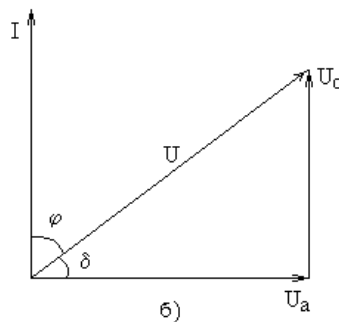
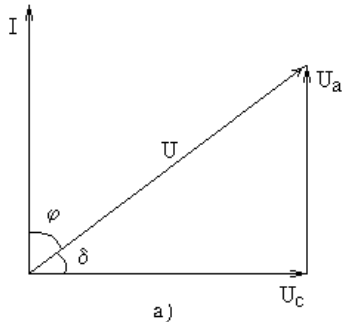
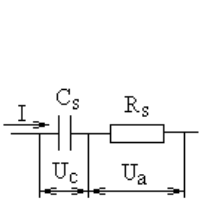
a) $P_a = E^2 \omega \epsilon_0 \epsilon_r \operatorname{tg} \delta$

б) $P_a = U \omega^2 C_p \operatorname{tg} \delta$

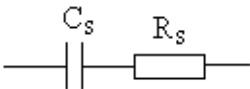
в) $P_a = U^2 \omega C_p \operatorname{tg} \delta$

г) $P_a = \frac{U^2 \omega C_p \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$

57*. *Посочете правилната векторна диаграма на тока и напреженията за последователната (серийна) заместваща схема на реален диелектрик.*

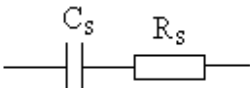


58*. *Посочете правилното уравнение за $\operatorname{tg} \delta$, валидно за последователната (серийна) заместваща схема на реален диелектрик.*



a) $\operatorname{tg} \delta = \omega C_s R_s$ б) $\operatorname{tg} \delta = \frac{1}{\omega C_s R_s}$ в) $\operatorname{tg} \delta = \frac{\omega}{C_s R_s}$

59*. *Посочете правилното уравнение за загубната мощност, валидно за последователната (серийната) заместваща схема на реален диелектрик.*



a) $P_a = \frac{U^2 \omega C_s \operatorname{tg}^2 \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$

б) $P_a = \frac{U^2 \omega C_s \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg} \delta}$

в) $P_a = \frac{U \omega^2 C_s \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$

г) $P_a = \frac{U^2 \omega C_s \operatorname{tg} \delta}{1 + \operatorname{tg}^2 \delta}$

60. *Как влияе напрежението, респективно интензитетът на електричното поле върху диелектричните загуби?*

- а) С увеличаване на напрежението, диелектричните загуби растат във всички видове диелектрици.
 б) С увеличаване на напрежението, диелектричните загуби в полярните диелектрици растат, а в неполярните не се изменят.
 в) Диелектричните загуби слабо се влияят от напрежението, а се определят от тока през диелектрика.

61. Диелектричните загуби при постоянно напрежение зависят от

- а) Съпротивлението на конструкцията.
 б) Честотата на приложеното напрежение.
 в) Капацитета на конструкцията.

62*. Посочете правилното уравнение за тангенса на ъгъла на диелектричните загуби ($\operatorname{tg} \delta$) при диелектрични загуби от електропроводимост (ω -кръгова честота, ϵ_r - относителна диелектрична проницаемост, ρ - специфично електрично съпротивление, γ - специфична електрична проводимост, E - интензитет на електричното поле, ϵ_0 -електрична константа).

$$\text{а) } \operatorname{tg} \delta = \frac{1}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r \rho} \quad \text{б) } \operatorname{tg} \delta = \frac{1}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r \gamma} \quad \text{в) } \operatorname{tg} \delta = \frac{E^2}{\rho} \quad \text{г) } \operatorname{tg} \delta = \frac{E^2}{\gamma}$$

63. Посочете правилното уравнение за загубната мощност P_a в диелектрик. (U - ефективна стойност на приложеното променливо напрежение, ω - неговата кръгова честота, C - капацитет на кондензатор със съответния диелектрик, $\operatorname{tg} \delta$ - тангенс на ъгъла на диелектричните загуби).

$$\text{а) } P_a = U^2 \omega^2 C \operatorname{tg} \delta. \quad \text{б) } P_a = U^2 \omega C \operatorname{tg} \delta.$$

$$\text{в) } P_a = U \omega^2 C \operatorname{tg} \delta. \quad \text{г) } P_a = U \omega^2 C^2 \operatorname{tg} \delta$$

64*. Посочете правилното уравнение за специфичните диелектрични загуби P_a (мощност на загубите в единица обем) при диелектрични загуби от електропроводимост. (ω -кръгова честота, ϵ_r -относителна диелектрична проницаемост, ϵ_0 -електрична константа, ρ - специфично електрично съпротивление, γ -специфична електрична проводимост, E - интензитет на електричното поле).

$$\text{а) } P_a = \frac{1}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r \rho} \quad \text{б) } P_a = \frac{1}{\omega \epsilon_0 \epsilon_r \gamma} \quad \text{в) } P_a = \frac{E^2}{\rho} \quad \text{г) } P_a = \frac{E^2}{\gamma}$$

65*. Кое от следващите твърдения за диелектричните загуби в неполярни диелектрици е правилно?

- а) Диелектричните загуби не зависят от честотата на променливо електрично поле.
 б) Диелектричните загуби растат с повишаване на честотата на променливо електрично пол
 в) Диелектричните загуби намаляват с повишаване на честотата на променливо електрично поле.

66. Кое от следващите твърдения за диелектричните загуби, дължащи се на забавени поляризации е правилно?

- а) Проявяват се само при променливо електрично поле.

- б) Не зависят от честотата на електричното поле и са еднакви както при постоянно, така и при променливо електрично поле.
- в) Те се проявяват само при постоянно електрично поле.

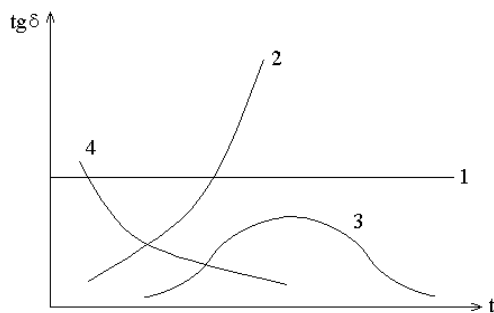
67. Как влияе честотата на електричното поле върху диелектричните загуби, дължащи се на забавени поляризации?

- а) Диелектричните загуби намаляват с увеличаване на честотата.
- б) Диелектричните загуби не зависят от честотата.
- в) Диелектричните загуби растат с увеличаване на честотата.

68. Кое твърдение за високочестотните диелектрици е правилно?

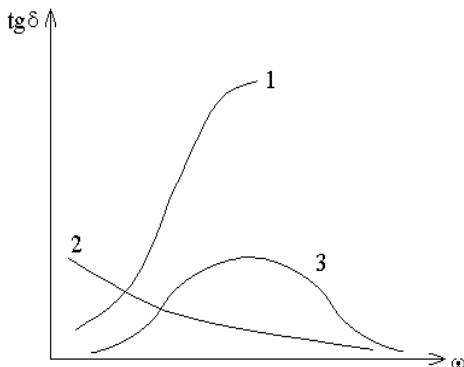
- а) Полярните диелектрици са високочестотни.
- б) Диелектриците с голяма относителна диелектрична проникваемост са високочестотни.
- в) Високочестотни са неполярните диелектрици.

69*. Посочете графиката, изразяваща зависимостта на $\text{tg } \delta$ от температурата за неполярен диелектрик, в който диелектричните загуби се обуславят само от електропроводимост.



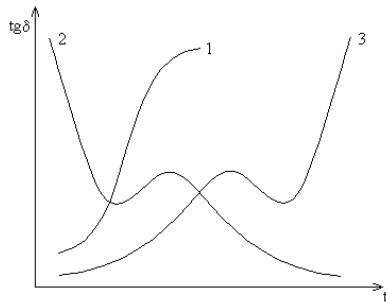
- а) права 1
- б) крива 2
- в) крива 3
- г) крива 4

70*. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на $\text{tg } \delta$ от честотата на електричното поле за поляризационни (релаксационни) диелектрични загуби



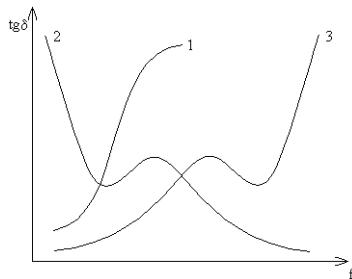
- а) крива 1
- б) крива 2
- в) крива 3

71*. Посочете графиката, изразяваща зависимостта на $\text{tg } \delta$ от температурата за полярен диелектрик, в който диелектричните загуби се обуславят от електропроводимост и от релаксационна поляризация.



- а) Крива 1
- б) Крива 2
- в) Крива 3

72*. Посочете графиката, изразяваща зависимостта на $\text{tg } \delta$ от честотата на електричното поле за полярен диелектрик, в който диелектричните загуби се обуславят от електропроводимост и от релаксационна поляризация.



- а) Крива 1
- б) Крива 2
- в) Крива 3

III.4 Поведение на диелектрик в електрично поле с висок интензитет

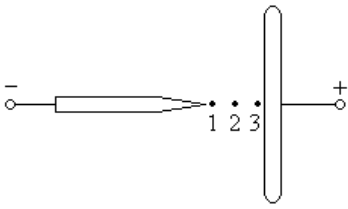
73. Каква е разликата между величините E_{np} и u_{np} , изразяващи се с уравненията:

$$E_{np} = \frac{U_{np}}{h} ; u_{np} = \frac{U_{np}}{h}$$

(U_{np} - пробивно напрежение, h - разстояние между електродите).

- а) E_{np} е пробивен интензитет (електрична якост) на диелектрика и се определя за равномерно електрично поле; u_{np} - е специфично пробивно напрежение и се определя за неравномерно електрично поле.
- б) u_{np} - е специфично пробивно напрежение и се определя за равномерно електрично поле; E_{np} е пробивен интензитет (електрична якост) на диелектрика и се определя за неравномерно електрично поле.
- в) между двете величини E_{np} и u_{np} няма съществена разлика.

74. За показаната електродна система, в коя точка интензитетът на електричното поле е най-голям?



- а) В точка 1
- б) В точка 2
- в) В точка 3

75*. Посочете правилното уравнение за разряден интензитет E_p на газ (W_{ii} – енергия за йонизация, q – заряд на заредена частица, предизвикваща ударна йонизация, λ – свободен пробег на заредената частица).

а) $E_p = \frac{W_{ii}}{q\lambda}$ б) $E_p = \frac{W_{ii}}{\lambda} \cdot q$

в) $E_p = \frac{q\lambda}{W_{ii}}$ г) $E_p = \frac{W_{ii}}{q} \cdot \lambda$

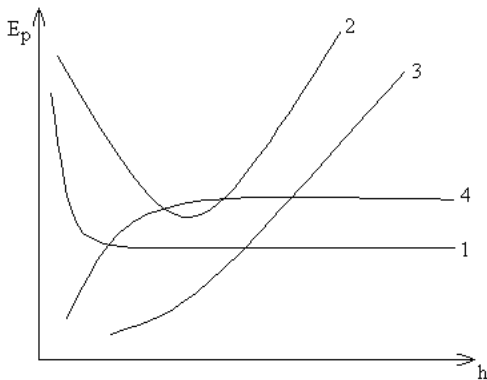
76. Електричната якост на въздуха в равномерно електрично поле при нормални температура и налягане е

- а) 32 KV/m.
- б) 3,2 MV/m.
- в) 32 MV/m.
- г) 3,2 kV/m.

77. Кое от следващите твърдения за разряд в газове е правилно?

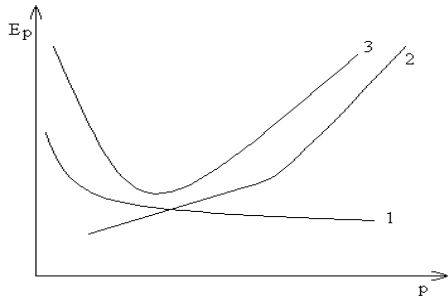
- а) При едно и също разстояние между електродите разрядното напрежение U_p е по-голямо в равномерно поле, отколкото в неравномерно.
- б) При едно и също разстояние между електродите разрядното напрежение U_p е по-малко в равномерно поле, отколкото в неравномерно.
- в) Разрядното напрежение U_p не зависи съществено от вида на електричното поле (равномерно или неравномерно).

78*. Как зависи електричната якост на газообразен диелектрик в равномерно електрично поле от разстоянието между електродите?



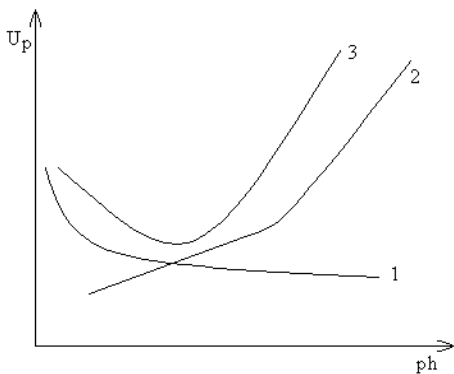
- а) Според графика 1
- б) Според графика 2
- в) Според графика 3
- г) Според графика 4

79*. Как зависи електричната якост E_p на газообразен диелектрик в равномерно електрично поле от налягането - p ?



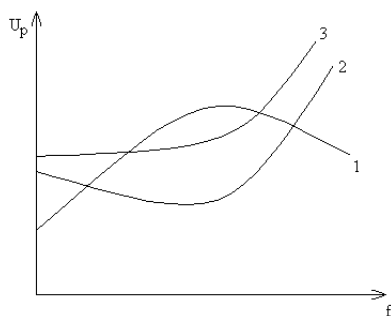
- а) Според графика 1
- б) Според графика 2
- в) Според графика 3

80*. Как зависи разрядното напрежение U_p за газообразен диелектрик и равномерно електрично поле от произведението ($p \cdot h$) (p - налягане, h - разстояние между електродите) (Закон на Паушен).



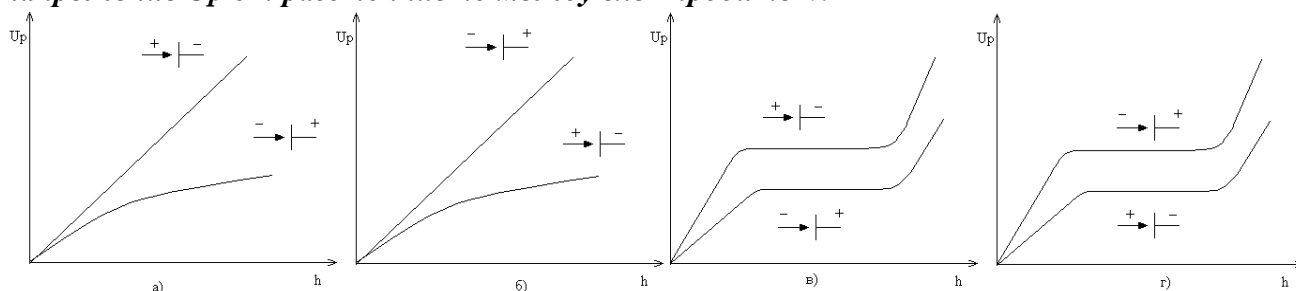
- а) Според графика 1
- б) Според графика 2
- в) Според графика 3

81* Как графично се изразява зависимостта на разрядното напрежение U_p на газообразен диелектрик от честотата на приложеното напрежение при равномерно електрично поле?



- а) Чрез крива 1
- б) Чрез крива 2
- в) Чрез крива 3

82. Между електроди острие-плоскост във въздух е приложено постоянно напрежение. Коя двойка графики изразява зависимостта на разрядното напрежение U_p от разстоянието между електродите h ?



83*. В какво състояние водата в трансформаторното масло най-значително намалява електричната му якост?

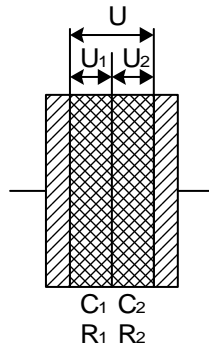
- а) Във вид на ледени кристали.
- б) В емулсионно състояние.
- в) В молекулно разтворено състояние

84. Кога се извършва електротоплинен пробив в твърд диелектрик?

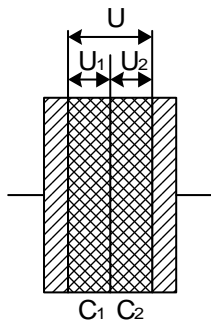
- а) При продължително действие на електрично поле диелектрият старее, електричното му съпротивление намалява, токът през него се увеличава и предизвиква загряването му, което води до термично разрушаване - разтопяване, овъгляване или изгаряне.
- б) Електротоплинен пробив в диелектрика настъпва, когато той се загрява при повишени температури на околната среда, предизвикани от интензивното слънчево греене, топлинни излъчвания от външни източници.
- в) Вследствие на диелектрични загуби в диелектрика се отделя топлинна мощност P_a ; същевременно той разсейва в околното пространство топлинна мощност P_T . Електротоплинен пробив настъпва, когато отделената в диелектрика топлина вследствие на диелектричните загуби превишава топлината, разсеяна в околното пространство ($P_a > P_T$).

85*. Двуконпонентна диелектрична система се състои от два слоя, свързани последователно. Капацитетите на слоевете са C_1 и C_2 , а електричните им съпротивления R_1 и R_2 . Върху двуконпонентния диелектрик се прилага постоянно напрежение U . Как се разпределят напреженията U_{10} и U_{20} върху слоевете в първия момент след подаване на напрежение?

$$\begin{aligned}
 \text{a)} \quad & \frac{U_{10}}{U_{20}} = \frac{R_1}{R_2} \\
 \text{б)} \quad & \frac{U_{10}}{U_{20}} = \frac{R_2}{R_1} \\
 \text{в)} \quad & \frac{U_{10}}{U_{20}} = \frac{C_1}{C_2} \\
 \text{г)} \quad & \frac{U_{10}}{U_{20}} = \frac{C_2}{C_1}
 \end{aligned}$$



86*. Двуконпонентна диелектрична система се състои от два слоя, свързани последователно. Капацитетите на слоевете са C_1 и C_2 , а електричните им съпротивления R_1 и R_2 . Върху двуслойния диелектрик се прилага постоянно напрежение U . Как се разпределят напреженията U_{10} и U_{20} върху слоевете в първия момент след прилагане на напрежение?



$$\begin{aligned}
 \text{a)} \quad & U_{10} = U \frac{C_1}{C_1 + C_2}; \quad U_{20} = U \frac{C_2}{C_1 + C_2} \\
 & U_{20} = U \frac{C_1 + C_2}{C_1} \\
 \text{б)} \quad & U_{10} = U \frac{C_2}{C_1 + C_2}; \quad U_{20} = U \frac{C_1}{C_1 + C_2}
 \end{aligned}$$

$$\text{в)} \quad U_{10} = U \frac{C_1 + C_2}{C_2};$$

$$\text{г)} \quad U_{10} = U \frac{C_1 + C_2}{C_1}; \quad U_{20} = U \frac{C_1 + C_2}{C_2}$$

87*. Върху твърд диелектрик с шупли е приложено електрично поле. Къде е по-голям интензитетът на полето?

- Няма съществена разлика между интензитетите на електричното поле в шуплите и твърдия диелектрик.
- В шуплите.
- В твърдия диелектрик.

III. Видове диелектрици

88*. Кое твърдение за водорода (H_2) е правилно?

- Има голяма плътност.
- С кислорода (O_2) образува взривоопасна смес (гърмящ газ).
- Има малка топлопроводност.

89*. Кое твърдение за водорода (H_2) като диелектрик не е правилно?

- Има голяма плътност.
- Има добра топлопроводимост.
- Има малка плътност.
- Използва се за охлаждане в големи електрични генератори.

90*. Кое твърдение за трансформаторното масло е правилно?

- а) Трансформаторното масло се получава по синтетичен път.
- б) Трансформаторното масло не гори (не е пожаро- и взривоопасно).
- в) Трансформаторното масло е продукт от фракционната дестилация на нефта.

91. Кои от посочените диелектрици са с ниски диелектрични загуби?

- а) Епоксидни смоли, фенилформалдехидни смоли.
- б) Поливинилхлорид, полиметилметакрилат (плаксиглас).
- в) Полиетилен, полистирол, тефлон.

92. Кои от посочените диелектрици са неполярни?

- а) Поливинилхлорид, полиметил-метакрилат (плексиглас).
- б) Полиетилен, тефлон.
- в) Епоксидна смола, бакелит.

93. Кои от посочените диелектрици са полярни?

- а) Полиетилен, полистирол.
- б) Поливинилхлорид, полиметил-метакрилат (плексиглас).
- в) Тефлон.

94. Кое твърдение за поливинилхлорида (PVC) не е правилно?

- а) PVC при загряване се разлага преди да се размекне.
- б) PVC е полярен диелектрик.
- в) PVC е неполярен диелектрик.

95. Какво е бакелит?

- а) Друго название на ебонита.
- б) Вид фенолформалдехидна смола.
- в) Разновидност на епоксидната смола.

96. Кой от посочените диелектрици преди употреба е в полутечно състояние и не се използва в този вид като изолационен материал; за втвърдяване към него се прибавя втвърдител, който го довежда до необратимо твърдо състояние?

- а) Силикон.
- б) Течно стъкло.
- в) Епоксидна смола.
- г) Фенолформалдехидна смола.

97*. Какво е битум?

- а) Вид восъкообразен диелектрик.
- б) Твърд диелектрик - сложна смес от въглеродороди с характерен черен цвят.
- в) Вид синтетична гума.

98. Кои от посочените материали са слоести пластмаси?

- а) Поливинилхлорид, бакелит.
- б) Епоксидна смола, битум.
- в) Гетинакс, текстолит.

99. Какво представлява гетинаксът?

- а) Втвърдена хартия, която е била подложена на специална термообработка.

- б) Специална хартия, която съдържа дървесни стърготини.
- в) Вид слоеста пластмаса, състояща се от напоени с фенолна смола листове хартия, след това пресовани при повишена температура.
- г) Състои се от листове хартия, напоени с поливинилхлорид или полиетилен и след това пресовани при повишена температура.

100. Кои материали са компоненти на гетинакса?

- а) Хартия, фенолформалдехидна смола.
- б) Стъклена тъкан, епоксидна смола.
- в) Памучна тъкан, фенолформалдехидна смола.

101. Кои материали са компоненти на текстолита?

- а) Хартия, фенолформалдехидна смола.
- б) Памучна тъкан, фенолформалдехидна смола.
- в) Стъклено платно, фенолформалдехидна смола.

102. Кои от посочените пластмаси се използват за изработване на печатни платки?

- а) Гетинакс, стъклотекстолит.
- б) Текстолит, бакелит.
- в) Поливинилхлорид, полистирол.

103. Кое изискване към кондензаторната керамика за ниска честота е правилно?

- а) Да има колкото възможно по-голяма стойност на температурния коефициент на относителната диелектрична проникваемост ϵ_r .
- б) Да има колкото е възможно по-голяма стойност на относителната диелектрична проникваемост ϵ_r .
- в) Относителна диелектрична проникваемост ϵ_r да има колкото е възможно по-малка стойност

104. Каква е ролята на алкалните оксиди (Na_2O , K_2O) в силикатните стъкла?

- а) Подобряват електроизолационните свойства на стъклото.
- б) Подобряват технологичността (обработваемостта в разтопено състояние).
- в) Повишават нагревоустойчивостта.

105. Кое твърдение за алкалните стъкла с тежки оксиди не е вярно?

- а) Технологични са, т.е. лесно се обработват в разтопено състояние.
- б) Имат по-добри електроизолационни свойства от алкалните стъкла без тежки оксиди.
- в) Имат по-голяма нагревоустойчивост от кварцовото стъкло.

106. Какво е точка (температура) на Кюри?

- а) Температура, при която се осъществява превръщане на полярен диелектрик в неполярен.
- б) Температура, над която полупроводников материал губи свойствата си на полупроводник.
- в) Температура, при която относителната диелектрична проникваемост ϵ_r на сегнетодиелектрик има максимална стойност.

107. Какво е параелектрик?

- а) Активен диелектрик, който се поляризира при механични напрежения и деформации.

- б) Активен диелектрик, който се поляризира при изменение на температурата.
- в) Сегнетоелектрик, загрят до температура над точката на Кюри.

108. Какво е влиянието на интензитета на електричното поле E върху относителната диелектрична проникваемост ϵ_r на параелектрик?

- а) С увеличаване на E ϵ_r намалява;
- б) С увеличаване на E ϵ_r нараства;
- в) С увеличаване на E ϵ_r нараства, достига максимум и при по-нататъшно увеличаване на E намалява

109. Какво е пироелектрик?

- а) Активен диелектрик, който се поляризира при механични напрежения и деформации.
- б) Активен диелектрик, който се поляризира при изменение на температурата.
- в) Сегнетоелектрик, загрят до температура над точката на Кюри.

110. Какво е пиезоелектрик?

- а) Сегнетоелектрик, загрят до температура над точката на Кюри.
- б) Активен диелектрик, който се поляризира при изменение на температурата.
- в) Активен диелектрик, който се поляризира при механични напрежения и деформации.

IV. ПРОВОДНИКОВИ МАТЕРИАЛИ

IV. 1. Основни свойства на проводниковите материали

1. Кои са носителите на електричен ток в металите?

- а) Свободни електрони.
- б) Дупки и свободни електрони .
- в) Свободни йони.

2. Какво е проводник от I^{6u} род?

- а) Чист метал в твърдо състояние.
- б) Метали и сплави само в твърдо състояние.
- в) Метали и сплави в твърдо и течно агрегатно състояние

3. Кои са проводниците от I^{6u} род?

- а) Електролити – водни разтвори на соли, основи или киселини и соли, основи или киселини в стопено състояние.
- б) Само чистите метали (без примеси).
- в) Метали в твърдо и течно състояние.

4. Кои са проводниците от II^{pu} род?

- а) Неметални твърди проводници.
- б) Сплави от метали.
- в) Електролитите – водни разтвори на соли, основи или киселини и соли, основи или киселини в стопено състояние.

5. Посочете правилното уравнение, изразяващо зависимостта на електричното съпротивление R на проводници от геометричните им размери (l - дължина, S - площ на напречното сечение, ρ - специфично електрично съпротивление).

а) $R = \rho \frac{S}{l}$ б) $R = \frac{l}{\rho S}$ в) $R = \rho \frac{l}{S}$ г) $R = \frac{1}{\rho l} S$

6. Как ще се измени съпротивлението, ако се удвоят дължината и диаметърът на един проводник?

- а) Съпротивлението намалява 4 пъти.
- б) Съпротивлението намалява 2 пъти.
- в) Съпротивлението остава същото.
- г) Съпротивлението се удвоява

7*. Кое от посочените уравнения за плътността на електричния ток \vec{J} в металите не е вярно? (γ - специфична електрична проводимост; ρ специфично електрично съпротивление; n - концентрация на свободните електрони; e - заряд на електрона; v_E - скорост на електрон, придобита под действието на електрично поле (дрейфова скорост); μ - подвижност на електроните; E - интензитет на електричното поле).

а) $\vec{J} = \gamma \vec{E}$ б) $\vec{J} = ne \vec{v}_E$ в) $\vec{J} = ne \mu \vec{E}$ г) $\vec{J} = ne \gamma \vec{E}$

8*. Посочете правилното уравнение за специфичната електрична проводимост γ на проводник (n_0 – концентрация на свободните електрони, e – заряд на един електрон, λ - средна дължина на свободния пробег на електроните, v_T – средна топлинна скорост на електроните).

а) $\gamma = \frac{n_0 e^2 \lambda}{2m v_T}$

б) $\gamma = \frac{n_0 e v_T}{2m \lambda}$

в) $\gamma = \frac{n_0 e^2 m}{2\lambda v_T}$

г) $\gamma = \frac{n_0 e \lambda}{2m v_T}$

9. Каква е дименсията за електрична проводимост?

а) Сименс (S)

б) фарад (F)

в) Мо (M)

г) Хенри (H)

10. Посочете правилното уравнение за температурния коефициент на специфичното електрично съпротивление α_ρ - температурен коефициент на специфичното електрично съпротивление ρ , T - температура).

а) $\alpha_\rho = \frac{1}{\rho} \frac{d\rho}{dT}$

б) $\alpha_\rho = \rho \frac{d\rho}{dT}$

в) $\alpha_\rho = \frac{1}{\rho} \frac{dT}{d\rho}$

г) $\alpha_\rho = \rho \frac{dT}{d\rho}$

11. Посочете правилното уравнение, изразяващо зависимостта на специфичното електрично съпротивление на металите от температурата. (ρ_θ - специфично електрично съпротивление при $\theta^\circ\text{C}$, ρ_0 - специфично електрично съпротивление при 0°C , α_ρ - температурен коефициент на специфичното съпротивление).

а) $\rho_\theta = \rho_0 e^{-\alpha_\rho \theta}$

б) $\rho_\theta = \rho_0 (1 - \alpha_\rho \theta)$

в) $\rho_\theta = \rho_0 (1 + \alpha_\rho \theta)$

г) $\rho_\theta = \rho_0 e^{\alpha_\rho \theta}$

12. Посочете правилното уравнение, изразяващо влиянието на температурата върху специфичното съпротивление на метали и сплави ($\Delta\theta$ - температурен интервал, TK_ρ - температурен коефициент на специфично съпротивление, ρ_0 - специфично съпротивление в началото на интервала, ρ_θ - специфично съпротивление в края на интервала)

а) $\rho_\theta = \Delta\theta (1 + \text{TK}_\rho \cdot \rho_0)$

б) $\rho_\theta = \rho_0 (1 + \text{TK}_\rho \cdot \Delta\theta)$

в) $\rho_\theta = \rho_0 (1 - \text{TK}_\rho \cdot \Delta\theta)$

г) $\rho_\theta = \text{TK}_\rho (1 + \rho_0 \cdot \Delta\theta)$

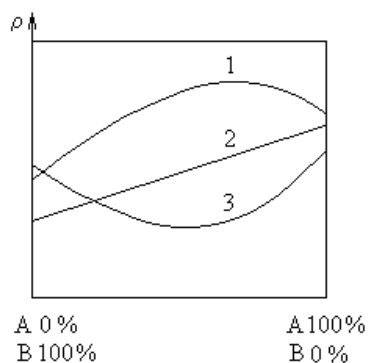
13. Как се изменя специфичното електрично съпротивление на металите при повишаване на температурата и какво е обяснението на това изменение?

- а) При повишаване на температурата специфичното електрично съпротивление на металите намалява, защото се увеличава концентрацията (брой в единица обем) на свободните електрони.
- б) При повишаване на температурата специфичното електрично съпротивление намалява вследствие увеличаване на топлинната скорост на свободните електрони, която се наслажда към скоростта на насоченото им движение.
- в) С повишаване на температурата специфичното електрично съпротивление на металите нараства, защото се усилват колебанията на положителните йони, намиращи се във възлите на кристалната решетка на металите и това затруднява насоченото движение на свободните електрони.

14. Специфичната електрична проводимост намалява с повишаване на температурата в следните материали?

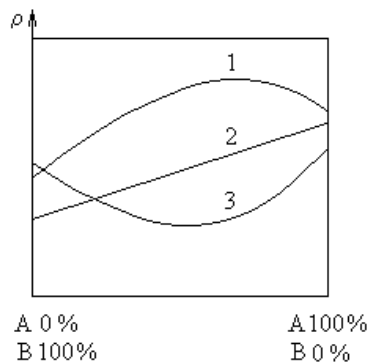
- а) Полупроводник.
 б) Плексиглас.
 в) Трансформаторно масло.
 г) Метален проводник.

15. Как се изменя специфичното електрично съпротивление ρ на метални сплави от типа механична смес в зависимост от процентното съдържание на отделните компоненти А и В?



- а) Според графика 1
 б) Според графика 2
 в) Според графика 3

16. Как се изменя специфичното електрично съпротивление ρ на сплави от типа твърд разтвор в зависимост от процентното съдържание на отделните компоненти А и В?



- а) Според графика 1
- б) Според графика 2

17. Посочете правилното уравнение, изразяващо влиянието на еластична деформация при огън върху специфичното съпротивление на метали и сплави ρ_0 - специфично съпротивление при отсъствие на деформация, ρ - специфично съпротивление на деформирания образец, σ - механично напрежение, s - коефициент на механично напрежение)

- а) $\rho = s(1 + \rho_0 \cdot \sigma)$
- б) $\rho = \rho_0(1 - s \cdot \sigma)$
- в) $\rho = \rho_0(1 + s \cdot \sigma)$
- г) $\rho = \sigma(1 + s \cdot \rho_0)$

18. Какво е скин - ефект?

- а) Увеличаване плътността на електричния ток от повърхността на проводник към вътрешността му при високи честоти.
- б) Непроникване на магнитно поле в свръхпроводник.
- в) Намаляване плътността на електричния ток от повърхността на проводник към вътрешността му при високи честоти.

19. Как се изразява изменението на плътността на тока в проводник от повърхността към вътрешността при скин ефект? (J_x - плътност на тока на дълбочина x , J_0 - плътност на тока на повърхността на проводника, Δ - дълбочина на проникване).

- а) $J_x = J_0 e^{-\frac{\Delta}{x}}$ б) $J_x = J_0 e^{-\frac{x}{\Delta}}$
- в) $J_x = J_0 e^{\frac{x}{\Delta}}$ г) $J_x = J_0 e^{\frac{\Delta}{x}}$

20. Посочете правилното уравнение за дълбочина на проникване Δ при скин - ефект (γ - специфична електрична проводимост на проводника, f - честота на тока, μ_0 - магнитна константа, μ_r - относителна магнитна проницаемост на проводника).

- а) $\Delta = \frac{1}{\sqrt{\pi f \gamma \mu_0 \mu_r}}$; б) $\Delta = \sqrt{\pi f \gamma \mu_0 \mu_r}$;
- в) $\Delta = \frac{1}{\sqrt{2\pi f \gamma \mu_0 \mu_r}}$; г) $\Delta = \frac{2}{\sqrt{\pi f \gamma \mu_0 \mu_r}}$.

21. Какво е влиянието на магнитно поле върху специфичното съпротивление ρ на проводниците?

- а) Магнитното поле може да предизвика увеличаване или намаляване на ρ в зависимост от ъгъла между посоките на тока и на магнитното поле.
- б) Магнитното поле предизвиква намаляване на ρ .
- в) Магнитното поле предизвиква нарастване на ρ .

22. Какво е свръхпроводимост?

- а) Намаляване на специфичното електрично съпротивление на някои метали и сплави при много ниски температури повече от 1000 пъти в сравнение със специфичното електрично съпротивление при нормална температура.

- б) Увеличаване на специфичната електрична проводимост до ∞ при температури под 100К.
- в) Намаляване на специфичното електрично съпротивление на някои метали и сплави до 0 при температури, близки до абсолютната 0.

23. Кое от следващите твърдения за термодвойката е правилно?

- а) Термодвойката е лента (пластична), съставена от два споени един за друг метала с различни температурни коефициенти на линейно разширение. Промяната на температурата води до огъването на лентата.
- б) Термодвойката е електрична верига от два проводника, образуващи затворен контур. Когато двете места на съприкосновение имат различни температури, между проводниците възниква напрежение.
- в) Термодвойката се състои от два проводника, които се намират в контакт. Когато от единия към другия проводник протича електричен ток, мястото на съпротивление между тях се загрива.

24. От какво зависи големината на термоелектродвижещото напрежение (ТЕДН)?

- а) От вида на двата проводника на термодвойката и от температурната разлика между двете места на съприкосновение на проводниците.
- б) От вида на двата проводника на термодвойката и от техните температури.
- в) От електричните съпротивления на двата проводника на термодвойката и от начина на свързването им (допир, усукване, запояване или заваряване).

25*. Уравнението за термоелектродвижещо напрежение на термодвойка е (k - константа на Болцман; T - абсолютна температура; e - заряд на електрона; n_A, n_B - концентрации на свободните електрони в двата проводника на термодвойката; T_1 - температура на горещия край, T_2 - температура на студения край).

а) $E_T = \frac{kT}{e}(T_1 - T_2) \ln \frac{n_A}{n_B}$

б) $E_T = \frac{k}{e}(T_1 - T_2) \ln \frac{n_A}{n_B}$

в) $E_T = \frac{ke}{T}(T_1 - T_2) \ln \frac{n_A}{n_B}$

г) $E_T = \frac{e}{k}(T_1 - T_2) \ln \frac{n_A}{n_B}$

IV .2. Най-често използвани проводникови материали

26. Кой метал има най-малко специфично електрично съпротивление?

- а) Злато.
- б) Сребро.
- в) Платина.
- г) Мед.

27. Кое от посочените твърдения за медта е правилно?

- а) Медта има голямо специфична електрична проводимост.
- б) Медта е феромагнитен материал.
- в) Медта трудно се запоява и заварява

28. Кое от посочените твърдения за медта не е правилно?

- а) Медта има голямо специфично съпротивление.
- б) Медта лесно се запоява и заварява.
- в) Медта не е феромагнитен материал.

29. Кое от посочените твърдения за алуминия е правилно?

- а) Може лесно да се запоява и заварява.
- б) Има голяма устойчивост на корозия.
- в) Има по-голяма специфична електрична проводимост от медта.

30. Кое твърдение за алуминия е правилно?

- а) Може лесно да се запоява и заварява.
- б) Има голяма устойчивост на корозия.
- в) Има по-малко специфично електрично съпротивление от медта.
- г) Има по-голяма механична якост от медта.

31. Кое твърдение за благородните метали (сребро, злато, платина) не е правилно?

- а) Те имат добри магнитни свойства (голяма относителна магнитна проникваемост).
- б) Те са подходящи като контактни материали.
- в) Те се скъпи и затова най-често се използват като компоненти на сплави или се нанасят на тънък слой върху основа от друг материал (метал или сплав).

32. Кои от посочените сплави имат голяма специфична електрична проводимост?

- а) Месинг, бронз.
- б) Манганин, константан.
- в) Нихром, Кантал.

33. Кое твърдение за месинга е правилно?

- а) Има по-малка механична якост от медта.
- б) Има по-голямо специфично електрично съпротивление от медта.
- в) Има по-малко специфично електрично съпротивление от медта

34. Кое твърдение за месинга не е вярно?

- а) Месингът има по-голяма механична якост от медта.
- б) Месингът има по-малко специфично електрично съпротивление от медта.
- в) Месингът е сплав на мед и цинк

35. Кое от следващите твърдения за бронзите е правилно?

- а) Имат по-малко специфично електрично съпротивление от медта.
- б) Имат по-малка механична якост от медта.
- в) Имат по-голямо специфично електрично съпротивление от медта.

36. Кое от следващите твърдения за манганина е правилно?

- а) Манганинът е сплав за електронагревателни елементи.
- б) Манганинът е сплав за еталонни жични резистори.
- в) Манганинът е сплав с ниска температура на топене, използвана за запояване.

37. Коя от посочените сплави е подходяща за изработване на еталонни резистори?

- а) Хромел.
- б) Манганин.
- в) Константан.
- г) Кантал.

38. Какво е мек припой?

- а) Припой, който се поддава на пластична деформация.
- б) Припой с температура на топене под 700°C .
- в) Припой с температура на топене под 450°C .
- г) Припой с малка механична якост.

39. Кои от посочените метали се използват за изработване на меки припои?

- а) Никел, мед.
- б) Олово, калай.
- в) Сребро, алуминий.

40. Какво е твърд припой?

- а) Припой с температура на топене над 700°C .
- б) Припой, който не се поддава на пластична деформация.
- в) Припой с температура на топене над 450°C .

41. Какво е флюс?

- а) Метална сплав с ниска температура на топене, използвана за запояване.
- б) Твърд припой.
- в) Неметален спомагателен материал, използван при запояване.

V. ПОЛУПРОВОДНИКОВИ МАТЕРИАЛИ

V.1. Основни свойства на полупроводниците*

1. Кои са носителите на електричен ток в полупроводниците?

- а) Дупки и свободни електрони.
- б) Свободни електрони.
- в) Свободни йони.

2.. Какво е дупка в полупроводник?

- а) Положителен йон.
- б) Липса на електрон във валентната зона.
- в) Ваканция в кристала - място, където трябва да има атом, е свободно.

3. При абсолютна нула (0, К) чистият полупроводник е

- а) Диелектрик
- б) Проводник
- в) Свръхпроводник

4. Какво е донор?

- а) Примесни атоми в полупроводник, които предизвикват дупчеста проводимост.
- б) Примесни атоми в полупроводник, които предизвикват електронна проводимост.
- в) Примесни атоми, които понижават електропроводимостта на полупроводниците.

5. Какво е акцептор?

- а) Примесни атоми в полупроводник, които предизвикват дупчеста проводимост.
- б) Примесни атоми в полупроводник, които предизвикват електронна проводимост.
- в) Примесни атоми които понижават електропроводимостта на полупроводниците.

6. Как се получава полупроводник с дупчеста проводимост?

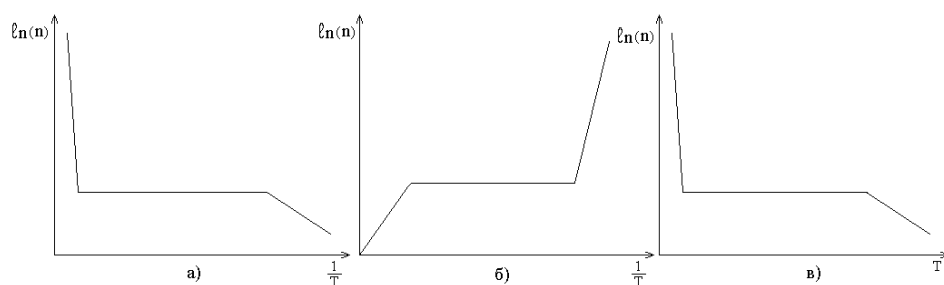
- а) Чрез легиране с елемент, чиято валентност е по-малка от валентността на полупроводника.
- б) Чрез легиране с елемент, чиято валентност е по-голяма от валентността на полупроводника.
- в) Под действието на висока температура или на светлина валентни електрони се откъсват от атомите. В атомите се образуват валентни места - дупки.

7. Неосновните токоносителни в N – полупроводник са

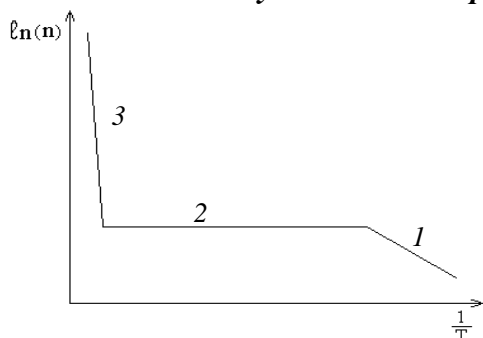
- а) Електрони
- б) Дупки
- в) Отрицателни йони
- г) Положителни йони

*Към тази точка се отнасят и въпроси №№ 26-34 от раздел I

8. Посочете графиката, изразяваща зависимостта на концентрацията на токоносителите – n – в полупроводник от температурата T .



9. На чертежа е представена графиката, изразяваща зависимостта на концентрацията на токоносителите в полупроводник n от температурата T . Как се обяснява участък 1 от графиката?

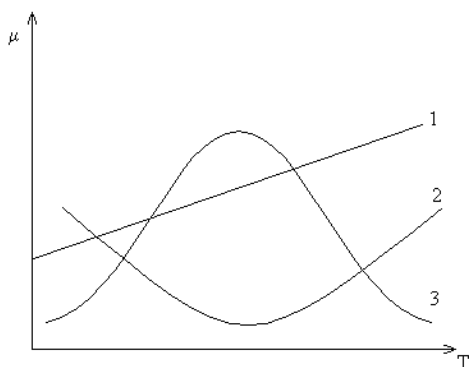


- а) С повишаване на T n расте за сметка на примесни нива в забранената зона.
- б) С повишаване на T n расте поради преминаване на електрони от валентната зона в зоната на проводимостта – полупроводникът проявява собствена електрична проводимост.
- в) С повишаване на T n намалява поради нарастване на вероятността за рекомбинация между електрони и дупки.

10. Посочете правилното уравнение за подвижността μ на токоносител (v_E – средна скорост на токоносителя, придобита под действието на електрично поле с интензитет E).

- а) $\mu = \frac{v_E}{E}$
- б) $\mu = \frac{E}{v_E}$
- в) $\mu = v_E \cdot E$

11. Посочете графиката, изразяваща зависимостта на подвижността на токоносителите μ в полупроводник от температурата T .



- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

12. Кое твърдение за тунелния ефект е правилно?

- а) Тунелният ефект е преминаване на електрон от валентната зона в зоната на проводимостта на полупроводник, което е съпроводено с намаляване на енергията му.
- б) Тунелният ефект е преминаване на електрон от зоната на проводимост във валентната зона на полупроводник, при което енергията му нараства.
- в) Тунелният ефект е преминаване на електрон през забранената зона на полупроводник без изменение на енергията му.

13. Кое твърдение за P- N прехода е вярно?

- а) P- N преходът се състои от 2 полупроводника от тип P, разделени с тънък слой полупроводник от тип N (или обратно).
- б) P- N преходът пропуска ток, ако P -областта е свързана с отрицателния полюс на източник на напрежение, а N -областта - с положителния полюс.
- в) P- N преходът пропуска ток, ако P -областта е свързана с положителния полюс на източник на напрежение, а N -областта с отрицателния полюс.
- г) P- N преходът е преход на токоносители (електрони или дупки) от полупроводник с P -проводимост към полупроводник с N -проводимост.

V. Видове полупроводникови материали

14. Кои са най-често използваните химични елементи със свойства на полупроводници?

- а) Стронций, цезий.
- б) Злато, платина.
- в) Германий, силиций.

15. Кое твърдение за силиция е правилно?

- а) Силициевите полупроводникови прибори имат по-висока максимална работна температура от германиевите прибори.
- б) Силицият има по-тясна забранена зона от германия.
- в) Силицият има добри магнитни свойства (голяма относителна магнитна проницаемост).

16. Кое от следващите твърдения за силиция не е правилно?

- а) Силицият е рядък химичен елемент.
- б) Силицият е един от най-разпространените химични елементи в земната кора.
- в) Силицият не се среща в чист вид в природата.

17. Кое от посочените химични съединения е полупроводников материал от типа $A^{IV}B^{IV}$?

- а) Силициев карбид (SiC).
- б) Галиев арсенид (GaAs).
- в) Индиев антимонид (InSb).
- г) Кадмиев сулфид (CdS).

18. Кои от посочените химични съединения са полупроводникови материали от типа $A^{III}B^V$?

- а) Галиев арсенид (GaAs), индиев антимонид (InSb).
- б) Силициев карбид (SiC), цинков оксид (ZnO).
- в) Кадмиев сулфид (CdS), цинков сулфид (ZnS).

19. Кое от посочените химични съединения е полупроводников материал от типа $A^{II}B^{VI}$?

- а) Силициев карбид (SiC).
- б) Галиев арсенид (GaAs).
- в) Индиев антимонид (InSb).
- г) Кадмиев сулфид (CdS).

VI. МАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

VI.1. Общи сведения за магнитното поле и магнитните материали

1. Какво е намагнитеност \vec{H}_i на тяло? (\vec{m} - магнитен момент на една частица (атом, молекула или йон) от тялото, ΔV - обем, \vec{B} - магнитна индукция).

а) Сумарен магнитен момент на единица обем от тялото: $\vec{H}_i = \frac{\sum \vec{m}}{\Delta V}$.

б) Сумарен магнитен момент на тялото: $\vec{H}_i = \sum \vec{m}$.

в) Величина, равна на магнитната индукция, умножена с обема на тялото: $\vec{H}_i = \vec{B} \Delta V$.

2. Как се изразява връзката между намагнитеността \vec{H}_i и интензитета на магнитното поле \vec{H} ? (χ_m - магнитна възприемчивост).

а) $\vec{H}_i = \chi_m \vec{H}$ б) $\vec{H}_i = \frac{\vec{H}}{\chi_m}$

в) $\vec{H} = (1 + \chi_m) \vec{H}_i$ г) $\vec{H}_i = (1 + \chi_m) \vec{H}$

3. Посочете правилното уравнение, изразяващо връзката между магнитната индукция \vec{B} , интензитета на магнитното поле \vec{H} и намагнитеността \vec{H}_i .

а) $\vec{B} = \mu_o (\vec{H}_i + \vec{H})$ б) $\vec{B} = \frac{\vec{H}}{\mu_o} - \vec{H}_i$ в) $\vec{B} = \mu_o \vec{H} + \vec{H}_i$ г)

$\vec{B} = \vec{H} + \mu_o \vec{H}_i$

4. Каква е връзката между магнитната индукция \vec{B} и интензитета на магнитното поле \vec{H} ? (μ_r - относителна магнитна проницаемост, μ_o - магнитна константа).

а) $\vec{B} = \frac{1}{\mu_o \mu_r} \vec{H}$ б) $\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_o \mu_r}$ в) $\vec{H} = \frac{\mu_o}{\mu_r} \vec{B}$ г) $\vec{H} = \frac{\mu_r}{\mu_o} \vec{B}$

5. Стоманен детайл се намагнитва. Какъв процес протича в стоманата?

а) Променя се строежът на кристалната решетка на стоманата.

б) Преместват се доменните граници.

в) Молекулните диполи се ориентират преимуществено в една посока.

г) Стоманата се зарежда електрично.

6. Каква е стойността на относителната магнитна проницаемост μ_r за диа-, пара и феромагнетици.

а) За диа- и парамагнетиците е малко по-малка от 1, за феромагнетиците $\mu_r \gg 1$.

б) За диамагнетиците μ_r е малко по-малка от 1, за парамагнетиците μ_r е малко по-голяма от 1, за феромагнетиците $\mu_r \gg 1$.

- в) За диамагнетиците μ_r е малко по-голяма от 1, за парамагнетиците μ_r е малко по-малка от 1, феромагнетиците $\mu_r \gg 1$.
- г) За диамагнетиците μ_r е малко по-малко от 0, за парамагнетиците μ_r е малко по-голяма от 0, за феромагнетиците $\mu_r \gg 1$

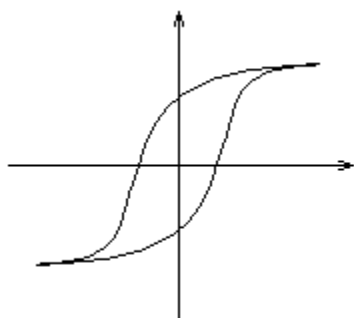
7. Колко е относителната магнитна проникваемост μ_r за въздуха?

- а) Приблизително $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$.
- б) Приблизително 0.
- в) Приблизително 1.

8. Какво е феримагнитен материал (феримагнетик, ферит)?

- а) Общо название на сплави, съдържащи желязо.
- б) Система от двужелезен триоксид (Fe_2O_3) и други метални оксиди.
- в) Друго название на магнитодиелектрик.

9. На чертежа е показана хистерезисна крива за магнитен материал. Кои величини се нанасят по координатните оси?

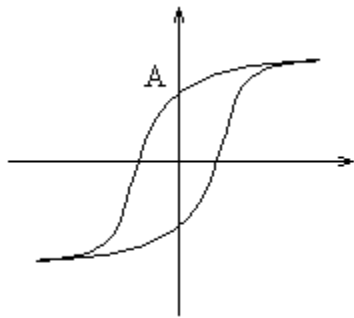


- а) По абцисната (хоризонталната) ос се нанася магнитната индукция B , а по ординатната (вертикалната) ос - интензитетът на магнитното поле H .
- б) По абцисната ос се нанася интензитетът на магнитното поле H , на ординатната ос - относителната магнитна проникваемост μ_r .
- в) По абцисната ос се нанася H , по ординатната ос B .
- г) По абцисната ос се нанася B , по ординатната ос μ_r .

10. Кое обяснение за понятието магнитното насищане е правилно?

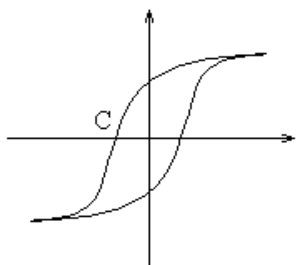
- а) Загубите на енергия в магнитните материали са големи.
- б) Промяната на интензитета на магнитното поле H води до голяма промяна на магнитната индукция B .
- в) Магнитното поле в магнитния материал се усилва.
- г) Промяната на интензитета на магнитното поле H води до незначително изменение на магнитната индукция B .

11. На чертежа е показана хистерезисна крива за магнитен материал. Коя величина съответства на точка А?



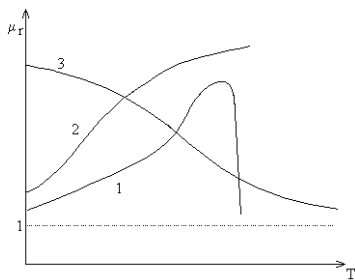
- а) Остатъчна магнитна индукция B_r .
- б) Коерцитивен интензитет H_C .
- в) Начална относителна магнитна проницаемост $\mu_{гн}$.
- г) Магнитна индукция на насищане B_S .

12. На чертежа е показана хистерезисна крива за магнитен материал. Коя величина съответства на точка С?



- а) Остатъчна магнитна индукция B_r .
- б) Коерцитивен интензитет H_C .
- в) Начална относителна магнитна проницаемост $\mu_{гн}$.
- г) Магнитна индукция на насищане B_S .

13. Посочете правилната графика, показваща зависимостта на относителната магнитна проницаемост μ_r от температурата T за феро- и феримагнетик.



- а) Крива 1
- б) Крива 2
- в) Крива 3

14. Какво е точка (температура) на Кюри?

- а) Температура, над която полупроводников материал губи свойствата си на полупроводник.
- б) Температура, при която се осъществява превръщане на полярен диелектрик в неполярен.
- в) Температура, над която фери- и феромагнитните материали губят магнитните си свойства.

15. В какъв случай се въвежда величината реверсивна относителна магнитна проницаемост?

- а) При импулсни магнитни полета.
- б) При едновременно въздействие върху магнитен материал на постоянно и променливо магнитно поле.
- в) При едновременно въздействие върху магнитен материал на електрично и магнитно поле.
- г) При променливи магнитни полета.

16. Защо с увеличаване на честотата на променливо магнитно поле относителната магнитна проницаемост μ на магнитните материали намалява?

- а) Поради размагнитващото действие на вихровите токове и поради инертността на доменните граници.
- б) Поради повишените загуби на енергия от хистерезис.
- в) Поради увеличаване на специфичното електрично съпротивление на материала.

17. Какво е магнитострикция?

- а) Изоставане на измененията на магнитната индукция B от измененията на интензитета H на променливо по големина и посока магнитно поле при пренамагнитване на магнитно вещество.
- б) Изменение на размерите на феро- и феримагнитни тела при намагнитване.
- в) Изоставане на измененията на намагнитеността H_i от измененията на интензитета на магнитното поле H при пренамагнитване на феро- и феримагнитни вещества в променливо магнитно поле.

23. Посочете правилното уравнение за загубите на енергия от хистерезис за единица време (загубна мощност) в магнитните материали (η , n - коефициенти, f - честота на магнитното поле, B_m - максимална стойност на магнитната индукция за един период, V - обем).

- а) $P_h = \eta f^n B_m^{2n} V$
- б) $P_h = \eta f^2 B_m^n V$
- в) $P_h = \eta f^3 B_m^n V$
- г) $P_h = \eta f B_m^n V$

24. Загубите на енергия от хистерезис са по-големи в магнитни материали.

- а) с голямо съпротивление;
- б) с малко съпротивление;
- в) с голям коерцитивен интензитет;
- г) с малка магнитна индукция на насищане.

25. Посочете правилното уравнение за загубите на енергия от вихрови токове за единица време (загубна мощност) в магнитни материали. (ξ - коефициент, f - честота на магнитното поле, B_m - максимална стойност на магнитната индукция за един период, V - обем).

- а) $P_f = \xi f^2 B_m^2 V$ б) $P_f = \xi f B_m^2 V$ в) $P_f = \xi f^2 B_m V$ г) $P_f = \xi f B_m V$

26. Посочете уравнението за плътността на магнитната енергия W . (B -магнитна индукция, H - интензитет на магнитното поле)

а) $W = \frac{2H}{B}$

б) $W = \frac{B}{2H}$

в) $W = \frac{BH}{2}$

г) $W = BH$

27. Кои са характерните особености на магнитно меките материали?

- а) Те са пластични и лесно се обработват механично.
 б) Имат голяма относителна магнитна проницаемост μ_r ; хистерезисният им цикъл е тесен; използват се за направа на магнитопроводи.
 в) Имат широк хистерезисен цикъл с голяма площ; използват се за направа на постоянни магнити.

28. Какви изисквания се предявяват към магнитно-меките материали за високи честоти?

- а) Да имат голямо специфично електрично съпротивление.
 б) Да имат голяма специфична електрична проводимост.
 в) Да имат малка относителна магнитна проницаемост μ_r и голям коерцитивен интензитет H_C .
 г) Да имат голяма относителна магнитна проницаемост и голям коерцитивен интензитет.

29. Кои свойства са характерни за магнитно-твърдите материали?

- а) Относителната магнитна проницаемост μ_r и коерцитивният интензитет H_C са големи.
 б) Относителната магнитна проницаемост μ_r е голяма, коерцитивният интензитет H_C е малък.
 в) Относителната магнитна проницаемост μ_r е малка, коерцитивният интензитет H_C е голям.
 г) Относителната магнитна проницаемост μ_r и коерцитивният интензитет H_C са малки

VI. 2. Най-често използвани магнитни материали

30. Кои от посочените материали са феромагнитни?

- а) Алюминий, хром.
 б) Платина, злато.
 в) Никел, кобалт.
 г) Сребро, мед.

31. Кои материали се превличат и задържат от магнити ?

- а) Волфрам, хром.
 б) Мед, месинг.
 в) Кобалт, никел.
 г) Манган, магнезий.

32. Според магнитните свойства към коя от следващите групи се отнася никелът (Ni)?

- а) Парамагнетици.
- б) Феромагнетици.
- в) Феримагнетици.
- г) Антиферомагнетици

33. Кой от следващите материали е магнитно мек?

- а) Електротехническа силициева стомана.
- б) Лята сплав алнико (алуминий – никел – кобалт – желязо).
- в) Закалена стомана.

34. Кой от следващите материали е магнитно мек?

- а) Пермалой.
- б) Лята сплав ални (алуминий – никел – желязо).
- в) Закалена стомана.

35. Кой от посочените материали е магнитномек?

- а) Сплав от желязо-никел-алуминий.
- б) Сплав от желязо-алуминий-никел-силиций, сплав на желязо-никел-алуминий-кобалт.
- в) Сплав от желязо-алуминий-силиций.

36. Кой от следващите материали е магнитно мек?

- а) Закалена стомана.
- б) Магнитодиелектрик.
- в) Лята сплав алниси (алуминий – никел – силиций – желязо).

37. Какво свойство се постига при легиране на листовата електротехническа стомана със силиций (Si)?

- а) Хистерезисният цикъл се разширява.
- б) Остатъчната магнитна индукция се увеличава значително.
- в) Загубите на енергия от вихрови токове и от хистерезис намаляват.

38. Какво свойство се постига при легиране на листовата електротехническа стомана със силиций (Si)?

- а) Хистерезисният цикъл се разширява.
- б) Повишава се специфичното електрично съпротивление.
- в) Остатъчната магнитна индукция се увеличава значително.

39. Защо съдържанието на силиций (Si) в листовата електротехническа стомана не трябва да превишава 4%?

- а) Ако Si е в по-голямо количество, листовата електротехническа стомана загубва механичните си свойства и става мека.
- б) Ако Si е в по-голямо количество, листовата електротехническа стомана става твърда и крехка и се обработва трудно.
- в) Загубите от вихрови токове и хистерезис са значителни при съдържание на Si над 4%.
- г) При съдържание на Si над 4% относителната магнитна проницаемост μ_r на електротехническата стомана значително намалява.

40. Какво е пермалой?

- а) Феромагнитна сплав, съдържаща желязо и никел.

- б) Сплав на олово и калай, използвана като припой.
- в) Електротехническа листова стомана, съдържаща силиций

41. Какво е магнитодиелектрик?

- а) Двукомпонентен магнитен материал от смлян магнитномек материал и изолационен немагнитен материал.
- б) Феримагнетик с много голямо специфично съпротивление.
- в) Система от оксиди на желязото и оксиди на други метали.

42. Какво е ферит?

- а) Общо название на сплави, съдържащи желязо.
- б) Система от двужелезен триоксид (Fe_2O_3) и един или повече метални оксида.
- в) Друго название на магнитодиелектрик.

43. Защо феритите могат да се използват при високи честоти?

- а) Защото имат малко специфично съпротивление.
- б) Защото имат голямо специфично съпротивление.
- в) Защото специфичното им съпротивление не зависи от честотата на магнитното поле.

44. Кое от следващите твърдения за феритите е правилно?

- а) Феритите с по-висока работна честота имат по-малка относителна магнитна проницаемост.
- б) Няма връзка между работната честота и относителната магнитна проницаемост на феритите.
- в) Феритите с по-голяма работна честота имат по-голяма относителна магнитна проницаемост.

45. Кои от посочените ферити са магнитнотвърди?

- а) Никел-цинкови ферити, манган-цинкови ферити.
- б) Бариеви ферити, стронциеви ферити.
- в) Манган-магнезиеви ферити, литиево-цинкови ферити.

46. Трябва да се създаде постоянен магнит. Кое твърдение е правилно?

- а) Постоянните магнити имат само естествен произход. Те се добиват от железно-магнитни руди.
- б) Постоянните магнити се правят при едностранно търкане на парчета от електролитно или карбонилно желязо с полюсите на постоянен магнит.
- в) Постоянен магнит може да се направи, ако закалена въглеродна стомана се постави в намотка, през която протича постоянен ток.
- г) Постоянни магнити могат да се направят от сплав на желязо и никел.

47. Кое от следващите твърдения за аморфните магнитни материали е правилно?

- а) Имат по-малко специфично съпротивление от кристалните магнитни материали.
- б) Имат отлични свойства на магнитно твърди материали.
- в) Имат отлични свойства на магнитно меки материали.

VII. ПАСИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

VII.1. Индуктивни бобини

1. Посочете правилното уравнение за индуктивност на бобина. (Φ - магнитен поток, обхванат от бобината; I – ток през бобината).

а) $L = \Phi I$

б) $L = \frac{I}{\Phi}$

в) $L = \frac{\Phi}{I}$

2. Посочете правилното уравнение за индуктивното съпротивление X_L (L – индуктивност; ω - кръгова честота на тока, f – честота)

а) $X_L = \frac{1}{\omega L}$

б) $X_L = 2\pi f L$

в) $X_L = \frac{1}{f L}$

г) $X_L = \frac{\omega L}{2\pi}$

3. Кое е правилното твърдение за индуктивна бобина с феромагнитна сърцевина?

- а) Феромагнитната сърцевина увеличава индуктивността на бобината.
- б) Феромагнитната сърцевина намалява качествения фактор на бобината.
- в) Феромагнитната сърцевина увеличава температурната стабилност на бобината.

VII.2. Резистори

4. От какво се обуславя топлинният шум в резисторите?

- а) От измененията в контактните съпротивления между отделните частици на проводящия материал при протичане на електричен ток.
- б) От топлинното движение на свободните електрони в токопроводящия материал.
- в) От паразитния капацитет и паразитната индуктивност на резистора.

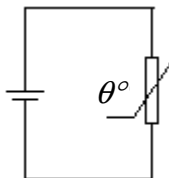
5. Коя от посочените сплави е подходяща за изработване на еталонни резистори?

- а) Хромел.
- б) Кантал.
- в) Константан.
- г) Манганин.

6. От какъв материал се изработва токопроводящият елемент на жичния резистор?

- а) Проводник (сплав) с добри магнитни свойства.
- б) Проводник с малко специфично съпротивление.
- в) Проводник (сплав) с голямо специфично съпротивление

7. Как ще се промени електричният ток в схемата, показана на чертежа, ако се загрее термисторът?



- а) Токът ще се увеличи, защото термисторът има отрицателен температурен коефициент на съпротивлението .
- б) Токът ще се увеличи, защото термисторът има положителен температурен коефициент на съпротивлението.
- в) Токът ще се намали, защото термисторът има отрицателен температурен коефициент на електричното съпротивление.

8. Какво представлява варисторът?

- а) Вид полупроводников резистор, чието съпротивление зависи от температурата.
- б) Вид полупроводников резистор, чието съпротивление зависи от механични напрежения и деформации.
- в) Вид полупроводников резистор, чието съпротивление намалява с увеличаване на приложеното върху него напрежение.
- г) Вид полупроводников резистор, чието съпротивление нараства с увеличаване на приложеното върху него напрежение.

9. От какъв полупроводников материал се изработват варисторите?

- а) От кадмиев сулфид (CdS).
- б) От силициев карбид (SiC).
- в) От германий (Ge) или силиций (Si).

10. На какво се основава принципът на действие на фоторезистора?

- а) На изменение на интензивността на лавинните явления в полупроводника при облъчване.
- б) На изменение на концентрацията на примеси в полупроводника при облъчване.
- в) На изменение на концентрацията на носителите на заряд при облъчване.

11. От какви материали се изработват фоторезисторите?

- а) От германий (Ge) или силиций (Si).
- б) От силициев карбид (SiC).
- в) От сулфиди - кадмиев сулфид (CdS), оловен сулфид (PbS).

12. Какво е тензорезистивен ефект?

- а) Изменение на специфичното съпротивление ρ на полупроводник под действие на магнитно поле.
- б) Изменение на специфичното съпротивление ρ на полупроводник под действие на електрично поле.
- в) Изменение на специфичното съпротивление ρ на полупроводник при механични въздействия.
- г) Изменение на специфичното съпротивление ρ на полупроводник при промяна на температурата.

VII. 3. Кондензатори *

13. Посочете правилното уравнение за капацитета на плосък кондензатор?

(C - капацитет; ϵ_r - относителна диелектрична проницаемост, ϵ_0 - електрична константа; S – площ на всеки един от електродите на кондензатора; h – разстояние между електродите).

* Към тази точка се отнасят и въпроси №№ 20-28 от раздел I.

$$\text{a) } C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{h}{S} \quad \text{б) } C = \varepsilon_0 \varepsilon_r \frac{S}{h} \quad \text{в) } C = \frac{\varepsilon_r h}{\varepsilon_0 S} \quad \text{г) } C = \frac{\varepsilon_r S}{\varepsilon_0 h}$$

14. Посочете правилното уравнение за времеконстанта τ_c на кондензатор (C – капацитет на кондензатора, $R_{из}$ – съпротивление на диелектрика му).

$$\text{a) } \tau_c = \frac{R_{из}}{C}$$

$$\text{б) } \tau_c = \frac{C}{R_{из}}$$

$$\text{в) } \tau_c = R_{из} \cdot C$$

15. Посочете правилното уравнение за температурен коефициент на капацитета на кондензатор (TK_c) (θ – температура)

$$\text{a) } TK_c = \frac{1}{C} \frac{d\theta}{dC} \quad \text{б) } TK_c = \frac{1}{C} \frac{dC}{d\theta}$$

$$\text{в) } TK_c = C \frac{d\theta}{dC} \quad \text{г) } TK_c = C \frac{dC}{d\theta}$$

16. Какво е качествен фактор на кондензатор Q (δ – ъгъл на диелектричните загуби)?

$$\text{a) } Q = 1 - \text{tg } \delta$$

$$\text{б) } Q = \frac{1}{\sqrt{\text{tg } \delta}}$$

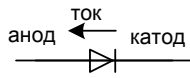
$$\text{в) } Q = \frac{1}{(\text{tg } \delta)^2}$$

$$\text{г) } Q = \frac{1}{\text{tg } \delta}$$

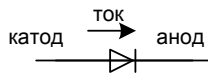
VIII. ЕЛЕКТРОННИ КОМПОНЕНТИ

VIII. 1. Полупроводникови диоди

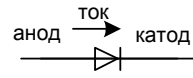
1. Посочете фигурата с правилните обозначения на анод, катод и посоката на протичане на тока при право включване на диода?



а)



б)



в)

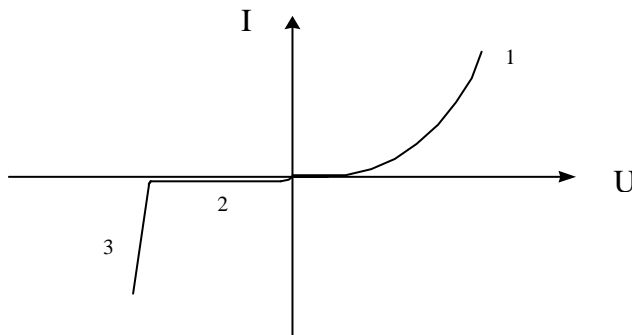
2. Посочете кое твърдение за диодите е правилно?

- а) Падът на напрежение в права посока за германиевите диоди е $0,6 \div 1,2$ V , а за силициевите - $0,3 \div 0,5$ V;
- б) Обратния ток за силициевите диоди е $100 \div 1000$ пъти по-голям от този на германиевите;
- в) Падът на напрежение в права посока за германиевите диоди е по-малък от този на силициевите.

3. Посочете кое твърдение за диодите не е правилно?

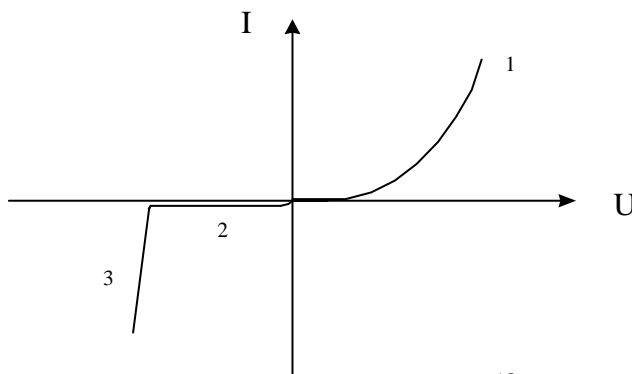
- а) Обратния ток за германиевите диоди е $100 \div 1000$ пъти по-голям от този на силициевите;
- б) Обратния ток за германиевите диоди е $100 \div 1000$ пъти по-малък от този на силициевите;
- в) Падът на напрежение в права посока за германиевите диоди е по-малък от този на силициевите.

4. На чертежа е дадена волт-амперна характеристика на диод. Коя част от графиката съответства на обратно включване на диода?



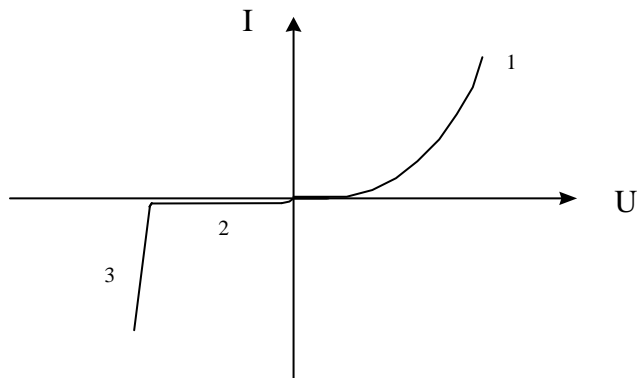
- а) Участък 2 и 3
- б) Участък 3;
- в) Участък 1.

5. На чертежа е дадена волт-амперна характеристика на диод. Коя част от графиката съответства на право включване на диода?



- а) Участък 2;
- б) Участък 3;
- в) Участък 1.

6. На чертежа е дадена волт-амперна характеристика на диод. Коя част от графиката съответства на пробив?



- а) Участък 2;
- б) Участък 3;
- в) Участък 1.

7. Кои пробиви в диода при обратно включване са обратими?

- а) Тунелен, топлинен;
- б) Лавинен, топлинен.
- в) Тунелен

8. Кой пробив в диода при обратно включване е необратим?

- а) Тунелен.
- б) Топлинен.
- в) Лавинен.

9. Кое твърдение за топлинен пробив при диодите е правилно?

- а) Осъществява се в диоди със значителен обратен ток, при протичане на който преходът се загрява, концентрацията на неосновните токоносители нараства – обратния ток още повече се увеличава и така се получава лавинообразен процес, който води до пробив;
- б) Получава се при преходи с малка ширина, където се разкъсват валентните връзки под действие на силното електрично поле.
- в) Той се дължи на електричното поле, но се получава при широки преходи.

10. Кое твърдение за лавинен пробив при диодите е правилно?

- а) Осъществява се в диоди със значителен обратен ток, при протичане на който преходът се загрява, концентрацията на неосновните токоносители нараства – обратния ток още повече се увеличава и така се получава лавинообразен процес, който води до пробив;
- б) Получава се при преходи с малка ширина, където се разкъсват валентните връзки под действие на силното електрично поле;
- в) Той се дължи на електричното поле, но се получава при широки преходи.

11. Кое твърдение за тунелен пробив при диодите не е правилно?

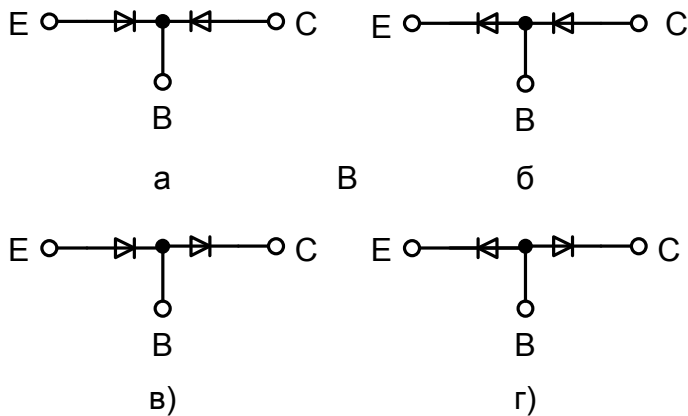
- а) Той е квантово – механично явление. Получава се при преходи с малка ширина;
- б) При него се разкъсват валентните връзки под действие на силното електрично поле в тесния преход.
- в) Той се дължи на електричното поле, но се получава при широки преходи.

VIII.2. Биполярни транзистори

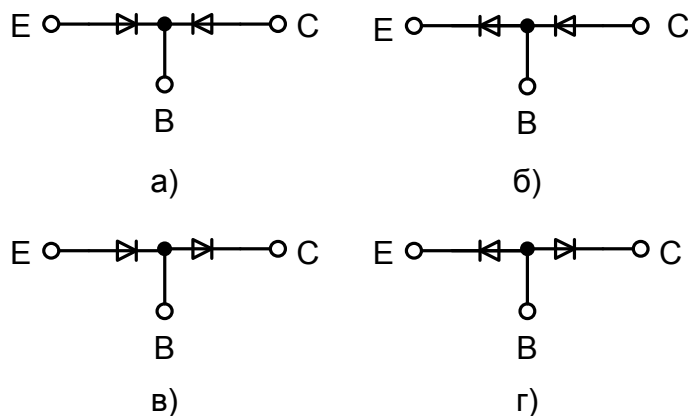
12. Биполярния транзистор е активен електронен елемент с:

- а) два PN прехода, с три извода.
- б) два PN прехода, с четири извода.
- в) три PN прехода, с три извода.

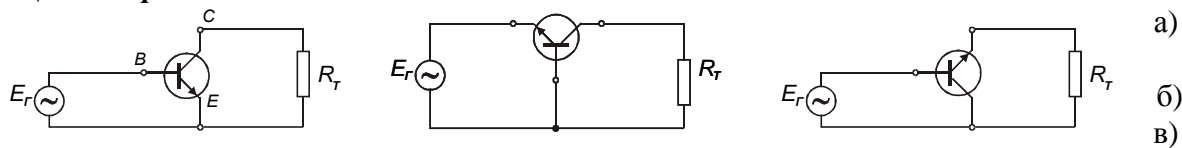
13. Посочете правилната заместваща схема на NPN- транзистор?



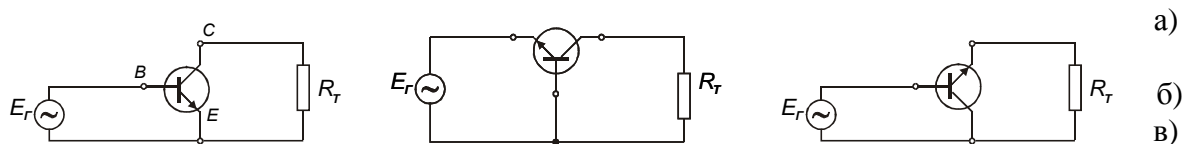
14. Посочете правилната заместваща схема на PNP- транзистор?



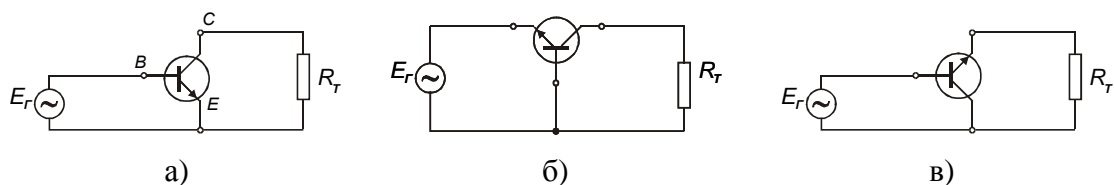
15. Коя от следните схеми на свързване на транзистор като усилвател е схема с общ емитер?



16. Коя от следните схеми на свързване на транзистор като усилвател е схема с обща база?



17. Коя от следните схеми на свързване на транзистор като усилвател е схема с общ колектор?



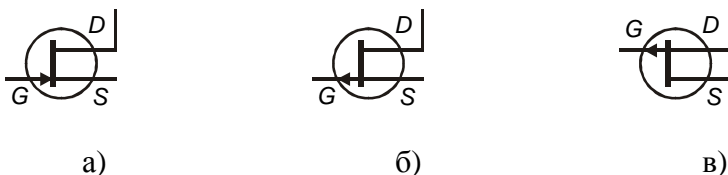
18. Полевите транзистори се управляват:

- а) с ток и имат много малко входно съпротивление.
- б) с ток и имат много голямо входно съпротивление.
- в) с напрежение и имат много голямо входно съпротивление.

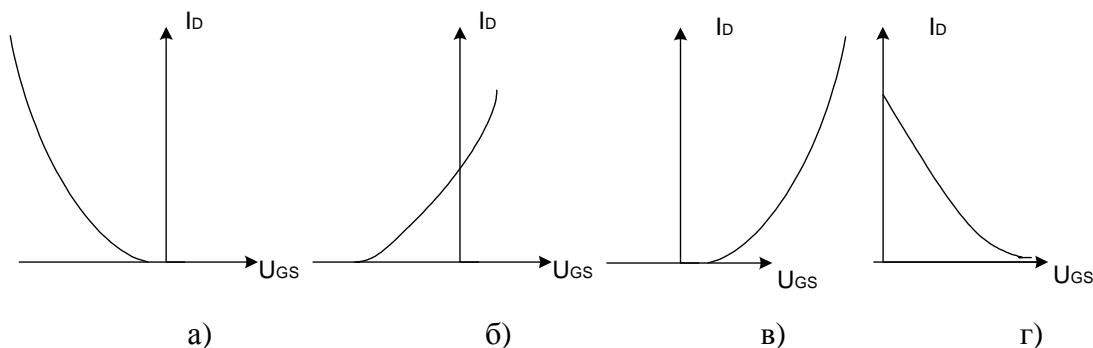
19. От какъв порядък е входното съпротивление на PN транзистор с P канал?

- а) $10^2 \div 10^3 \Omega$
- б) $10^4 \div 10^6 \Omega$
- в) $10^{12} \div 10^{15} \Omega$
- г) $10^8 \div 10^{12} \Omega$

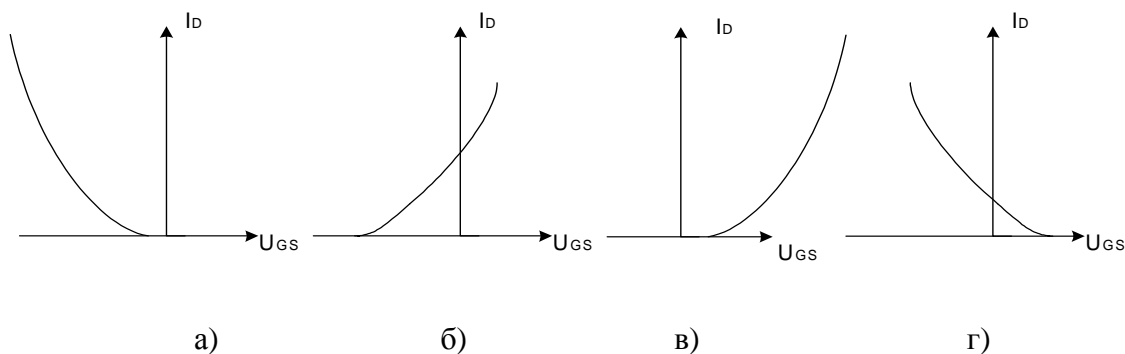
20. Посочете символа на PN транзистор с P – канал?



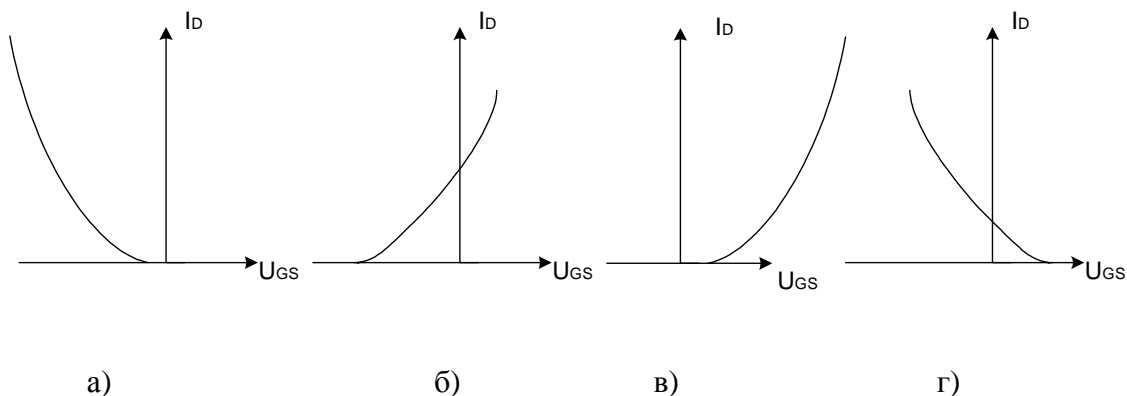
21. Посочете статичната проходната характеристика на PN транзистор с P канал!



22. Посочете проходната характеристика на MOS транзистор с индуциран N канал!



23. Посочете проходната характеристика на MOS транзистор с индуциран P канал!

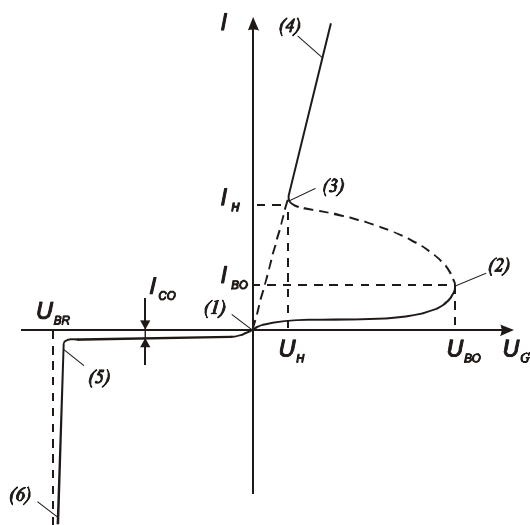


VIII.4. Полупроводникови превключващи елементи. Тиристори, симистори

24. Кое от следващите твърдения за тиристор не е правилно?

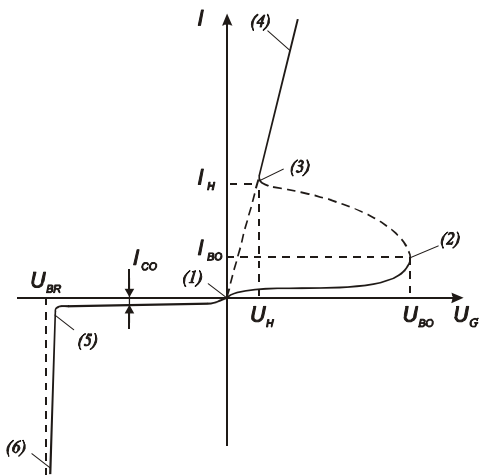
- а) Представява управляем полупроводников превключвателен елемент.
- б) Може да се намира в две устойчиви състояния – запушени и отпушено.
- в) Представява четирислоен прибор съдържащ три PN прехода.
- г) Волт-амперната му характеристика е симетрична спрямо началото на координатната система.

25. Кой от следващите участъци от волт-амперната характеристика на тиристор, съответства на запушеното му състояние?



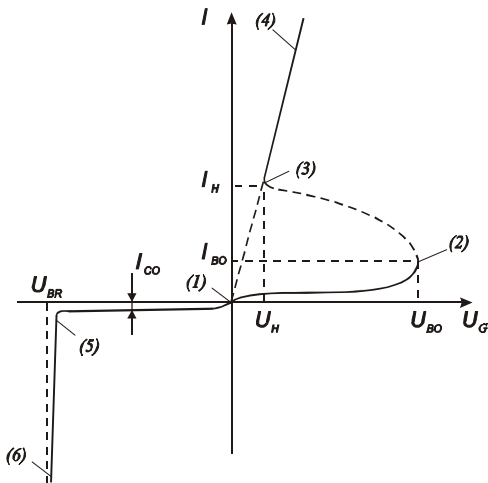
- а) Участъци 2-3 и 3-4.
- б) Участъци 1-2 и 1-5.
- в) Участъци 3-4 и 5-6.

26. Кой от следващите участъци от волт-амперната характеристика на тиристор, съответства на отпушеното му състояние?



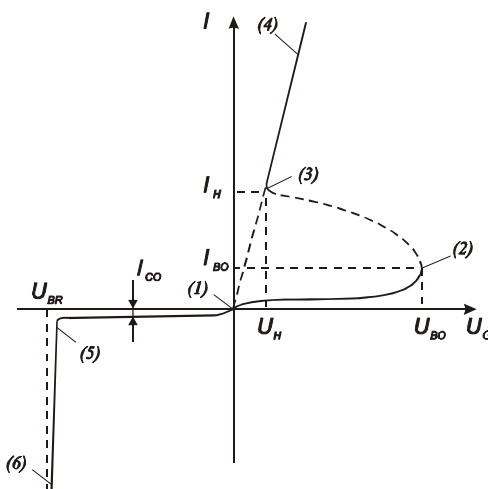
- а) Участък 1-2.
- б) Участък 2-3.
- в) Участък 3-4.
- г) Участък 4-5.

27. В кой от следващите участъци от волт-амперната характеристика на тиристор, в структурата му настъпва пробив?



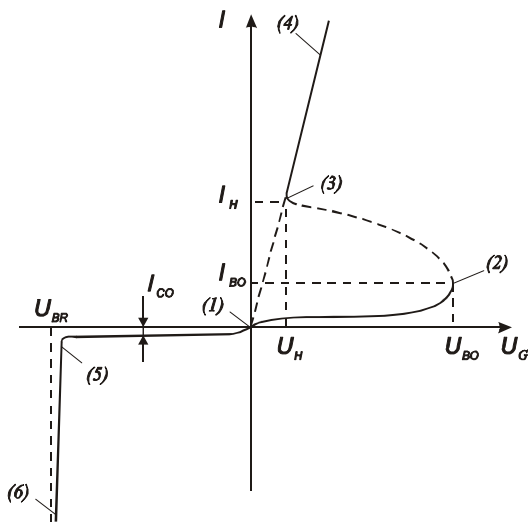
- а) Участък 1-2
- б) Участък 5-6
- в) Участък 3-4
- г) Участък 2-3

28. Напрежението U_{BR} от следващата волт-амперна характеристика на тиристор, представлява?



- а) напрежение на включване;
- б) максимално обратно напрежение, при което в структурата настъпва пробив;
- в) удържащо напрежение.

29. Напрежението U_{BO} от следващата волт-амперна характеристика на тиристор, представлява



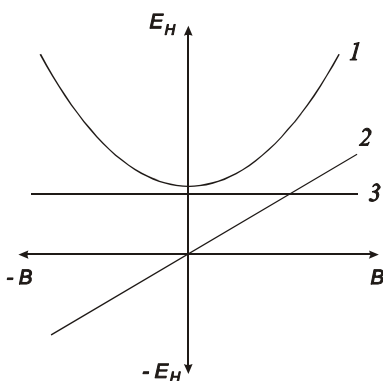
- а) напрежение на включване;
- б) максимално обратно напрежение, при което в структурата настъпва пробив;
- в) удържащо напрежение.

VIII.5. Полупроводникови главномагнитни прибори

30. Ефектът на Хол се изразява в

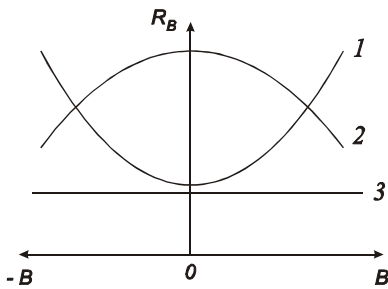
- а) поява на електродвижещо напрежение E_H в напречно направление на полупроводникова пластина, поставена в магнитно поле, когато в надлъжното и направление се пропуска ел. ток.
- б) изменение на електричното съпротивление на полупроводникова пластина при промяна на температурата.
- в) промяна на електричното съпротивление R_B на полупроводникова пластина, намираща се в магнитно поле.

31. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на напрежението на Хол (E_H) от индукцията B на магнитното поле при галваномагнитните преобразователи?



- а) Графика 1.
- б) Графика 2.
- в) Графика 3.

32. Посочете правилната графика, изразяваща зависимостта на съпротивлението R_B на полупроводникова пластина от индукцията B на магнитното поле (галваномагнитен преобразовател)?



- а) Графика 1.
- б) Графика 2.
- в) Графика 3.

33. Ефектът на Гаус се изразява

- а) поява на електродвижещо напрежение E_H в напречно направление на полупроводникова пластина, поставена в магнитно поле – когато в надлъжното и направление се пропуска ел. ток;
- б) изменение на електричното съпротивление на полупроводникова пластина при промяна на температурата;
- в) промяна на електричното съпротивление на полупроводникова пластина, намираща се в магнитно поле.

34. Действието на магниторезисторите се основава на

- а) ефекта на Хол;
- б) собствения ефект на Хол;
- в) ефекта на Гаус.

35. За увеличение на чувствителността на биполярните транзистори към магнитното поле, те се изработват с

- а) два емитерни прехода;
- б) два колекторни прехода;
- в) два емитерни и два колекторни прехода.

VIII.6. Оптиелектронни елементи

36. Кое твърденията за принципът на действие на фоторезистора не е правилно:

- а) основава се на вътрешния фотоефект;
- б) под действие на облъчване с фотони се генерират двойки токоносители електрон – дупка, които увеличават електропроводимостта;
- в) под действие на облъчване с фотони се изменя на интензивността на лавинните явления в полупроводника.

37. Колко PN прехода има фоторезисторът?

- а) Няма PN преходи.
- б) Един
- в) Два
- г) Три

38. Кое от следващите твърдения за фотодиода не е правилно?

- а) Фотодиодът без източник на външно напрежение работи във фотоелементен режим.
- б) При право включване към източник на напрежение фотодиодът излъчва светлина.
- в) Фотодиодът е приемник на светлина.
- г) Фотодиодът се свързва към източник на напрежение обратно.

39. Какво е интегрална чувствителност на фотодиода? (I_{ph} -фототок, Φ -светлинен поток, U -напрежение)

а) $K = \frac{I_{ph}}{\Phi}$

б) $K = \frac{I_{ph}}{U}$

в) $K = \frac{I_{ph}}{U \cdot \Phi}$

г) $K = \frac{\Phi}{I_{ph}}$

40. Тече ли ток през фотодиода при обратно свързване и при липса на светлинен поток ($\Phi=0$)?

- а) Не тече.
- б) Тече обратният ток на диода.
- в) Не тече, но има напрежение на празен ход.

41. Колко PN прехода има фототранзисторът?

- а) Един.
- б) Два.
- в) Три.
- г) Няма PN преходи.

42. Каква е чувствителността на фототранзистора в сравнение с тази на фотодиода?

- а) Еднаква с тази на фотодиода.
- б) По-голяма от тази на фотодиода.
- в) Два пъти по-малка от тази на диода, защото генерираните носители се захващат от два прехода.

43. Кое от следващите твърдения за светодиода е правилно?

- а) Светодиодът без източник на външно напрежение работи във фотоелементен режим.
- б) При право включване към източник на напрежение светодиодът излъчва светлина.
- в) Светодиодът е приемник на светлина.
- г) Светодиодът се свързва към източник на напрежение обратно.

44. В какво се състои принципът на действие на оптрона?

- а) Увеличаване на проводимостта на полупроводника поради светлинна генерация.
- б) Двойно преобразуване на електричния сигнал в светлинен и обратно.
- в) Лавинно размножение на носителите поради светлинна генерация

45. Какъв елемент е източник на светлина в оптрона?

- а) Фотодиод.
- б) Светодиод.
- в) Фототранзистор.
- г) Фоторезистор.

46. Какво е предавателна характеристика на оптрона?

- а) Зависимост на изходното напрежение на входното напрежение.
- б) Зависимост на изходното напрежение на входния ток.
- в) Зависимост на изходния ток на входното напрежение.
- г) Зависимост на изходния ток от входния ток.

VIII.7. Вlakнecтooпtични cиcтeми

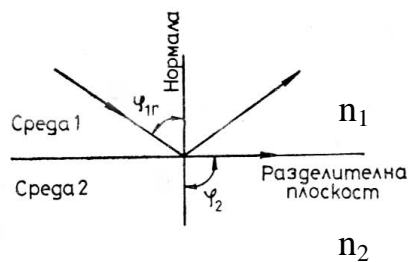
47. Кoe oт cлeдвaщиe изиcквaния към пoлупрoвoдникoвитe диoди, изпoлзвaни кaтo фoтoдeтeктoри във влaкнecтo-oпtичниe cиcтeми e пpaвилнo?

- Дa имaт paзмepи нa фoтoчyвcтвитeлнaтa пoвърxнocт, мнoгo пo-гoлeми oт cърцeвинaтa нa cвeтoвoдa.
- Дa имaт paзмepи нa фoтoчyвcтвитeлнaтa пoвърxнocт, cъизмepими cъc cърцeвинaтa нa cвeтoвoдa.
- Дa пpитeжaвaт мaлкa cпeктpaлнa чyвcтвитeлнocт.

48. Кoe oт cлeдвaщиe изиcквaния към пoлупрoвoдникoвитe диoди, изпoлзвaни кaтo фoтoдeтeктoри във влaкнecтo-oпtичниe cиcтeми нe e пpaвилнo?

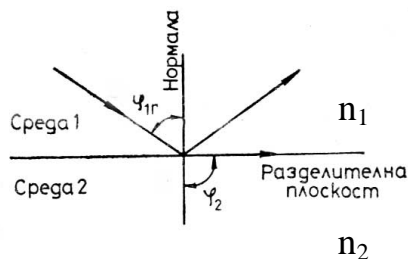
- Дa имaт paзмepи нa фoтoчyвcтвитeлнaтa пoвърxнocт, мнoгo пo-гoлeми oт cърцeвинaтa нa cвeтoвoдa.
- Дa имaт дocтaтъчнo бързoдeйcтвие.
- Дa пpитeжaвaт гoлeмa cпeктpaлнa чyвcтвитeлнocт.

49. Кoe oт cлeдвaщиe ypaвнeния зa гpaничният ъгъл $\varphi_{1Г}$ пpи paзпpocтpaнeниe нa cвeтлинaтa нa гpaницaтa нa двe cpeди (paзлични oт вaкyм) e пpaвилнo? (n_1 и n_2 – пoкaзaтeли нa пpeчyпвaнe)



- $\varphi_{1Г} = \arcsin \frac{n_2}{n_1}$
- $\varphi_{1Г} = \arctg \frac{n_1}{n_2}$
- $\varphi_{1Г} = \arctg \frac{n_2}{n_1}$

50. Кoe oт cлeдвaщиe твърдeния зa явлeниeтo пълнo втpeшнo oтpaжeниe пpи paзпpocтpaнeниe нa cвeтлинaтa нa гpaницaтa нa двe cpeди (paзлични oт вaкyм) нe e пpaвилнo? (n_1 и n_2 – пoкaзaтeли нa пpeчyпвaнe; $\varphi_{1Г}$ - гpaничeн ъгъл; φ_1 – ъгъл нa пaдaнe)



- Пpи тoвa явлeниe e нeвъзмoжнo пpeминaвaнe нa cвeтлинaтa oт cpeдa 1 към cpeдa 2.
- Пoлyчaвa ce пpи $\varphi_1 > \varphi_{1Г}$ и пpи $n_1 < n_2$.
- Пoлyчaвa ce пpи $\varphi_1 > \varphi_{1Г}$ и пpи $n_1 > n_2$.

51. Кoe oт cлeдвaщиe твърдeния зa зaщитнaтa плacтмacoвa oбвивкa нa oпtичнo влaкнo e пpaвилнo?

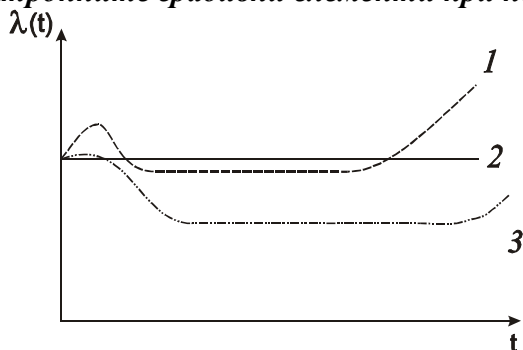
- Слyжи зa eлeктpичнa изoлaция.
- Пpeдпaзвa oпtичнoтo влaкнo oт cмyщeния, пpeдизвикaни oт eлeктpoмaгнитни пoлeтa oт paзличeн пpoизxoд и c paзличeн интeнзитeт.
- Пpeдпaзвa oпtичнoтo влaкнo oт нaпyквaнe или cчyпвaнe, кaтo нe пoзвoлявa oгъвaнe c мaлък paдиyс.

52. Кое от следващите твърдения за защитната пластмасова обвивка на оптично влакно не е правилно?

- а) Предпазва оптичното влакно от механични въздействия и замърсяване на околната среда.
- б) Служи за електрична изолация.
- в) Предпазва оптичното влакно от напукване или счупване, като не позволява огъване с малък радиус.

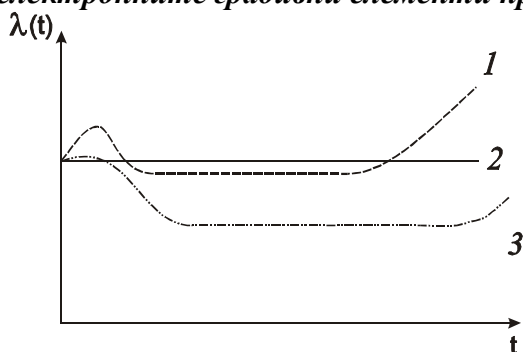
VIII. 8. Надеждност на електронни компоненти

53. Посочете правилната графика представляваща интензивност на отказите $\lambda(t)$ на електронните градивни елементи при нормален режим на работа ?



- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

54. Посочете правилната графика представляваща интензивност на отказите $\lambda(t)$ на електронните градивни елементи при облекчен режим на работа ?



- а) Графика 1
- б) Графика 2
- в) Графика 3

55. Посочете в кой период на работа на електронните градивни елементи интензивността на отказите λ има най-малка и постоянна стойност?

- а) Начален период.
- б) Период на нормална работа.
- в) Период на износване и стареене.

56. Посочете в кой период на работа на електронните градивни елементи интензивността на отказите λ монотонно нараства?

- а) Начален период.
- б) Период на нормална работа.
- в) Период на износване и стареене.

57. Посочете правилното твърдение за влияние на повишената температура на околната среда върху полупроводниковите елементи?

- а) Предизвиква увеличение на размерите.
- б) Предизвиква намаляване на размерите.
- в) Предизвиква изменение на размерите и подобрене на електричните характеристики.

58. Посочете неправилното твърдение за влияние на повишената температура на околната среда върху полупроводниковите елементи?

- а) Предизвиква увеличение на размерите.
- б) Предизвиква намаляване на размерите.
- в) Предизвиква влошаване на електричните характеристики.

IX. ИЗТОЧНИЦИ НА ПОСТОЯННО НАПРЕЖЕНИЕ

1. Кое от следващите твърдения за галетните галванични елементи не е правилно?

- а) Използват се изключително за формиране на батерии.
- б) Електролитът им е в пихтеобразно състояние.
- в) По указание за завода производител преди ползване трябва да се налее определено количество вода или електролит.
- г) По-компактни са от чашкообразните галванични елементи.

2. Кое от следващите твърдения за чашкообразните галванични елементи не е правилно?

- а) В зависимост от състоянието на електролита биват съответно “сухи” и “водоналивни”.
- б) Използват се, където е необходим по-голям капацитет и захранващо напрежение от порядъка на няколко волта.
- в) По-компактни са от галетните галванични елементи

3. Кое от следващите твърдения за галетните галванични елементи е правилно?

- а) В зависимост от състоянието на електролита биват съответно “сухи” и “водоналивни”.
- б) По-компактни са от чашкообразните галванични елементи.
- в) Използват се, където е необходими по-голям капацитет и захранващо напрежение от порядъка на няколко волта.

4. Кое от следващите твърдения за чашкообразните галванични елементи е правилно?

- а) По-компактни са от галетните галванични елементи
- б) Биват само “сухи”, като електролита им е в пихтеобразно състояние.
- в) В зависимост от състоянието на електролита биват съответно “сухи” и “водоналивни”.

5. Желязно - никеловите акумулатори имат определени предимства недостатъци в сравнение с оловните акумулатори. Кои твърдения са правилни?

- а) Желязно-никеловите акумулатори не се нуждаят от електролит.
- б) Желязно-никеловите акумулатори са механично и електрически нечувствителни.
- в) Желязно-никеловите акумулатори имат по-голямо напрежение на отделен елемент.
- г) Желязно-никеловите акумулатори генерират също и променливо напрежение

6. Какво е напрежението на елемент от желязно-никелов акумулатор?

- а) 1,5 V
- б) 2,5 V
- в) 1,2 V
- г) 2 V

7. Какво напрежение се получава от 4 паралелно свързани елемента на желязно-никелов акумулатор?

- а) 1,2 V
- б) 4,8 V
- в) 6 V
- г) 8V

8. Кое от следващите твърдения за желязно-никеловите акумулатори не е правилно?

- а) Имат по-дълъг срок на експлоатация и по-голяма дълготрайност в сравнение с оловните акумулатори.
- б) Имат по-висок коефициент на полезно действие в сравнение с оловните акумулатори.
- в) Електролитът им е разредена калиева основа (KOH).

9. Кое от следващите твърдения за желязно-никеловите е правилно?

- а) Имат по-малък срок на експлоатация в сравнение с оловните акумулатори.
- б) Имат по-малък коефициент на полезно действие в сравнение с оловните акумулатори.
- в) Имат по-високо напрежение на елемент в сравнение с оловните акумулатори.

10. Кое от следващите твърдения за оловните акумулатори е правилно?

- а) За предпазване на положителните им плочи от изкривяване вследствие на електростатичните сили те се обхващат от отрицателните плочи.
- б) За увеличаване на капацитета им и намаляване на вътрешното съпротивление, равноименните им плочи се разполагат възможно най-далече.
- в) Капацитетът им не зависи от температурата.

11. Кое от следващите твърдения за оловните акумулатори не е правилно?

- а) Напрежението им остава стабилно при изменение на товарния ток и температурата.
- б) Имат висока надеждност.
- в) Имат по-нисък коефициент на полезно действие в сравнение с желязно-никеловите акумулатори.
- г) Поради съществуване на процеса на саморазреждане, е необходимо да се дозаредят редовно. (дори и ако не са били използвани)

12. Кое от следващите твърдения за капацитета на оловните акумулатори не е правилно?

- а) Представлява количеството заряд, което акумулаторът е в състояние да отдаде до достигане на крайно зарядно напрежение (около 1,8V за елемент).
- б) Стойността му зависи от конструктивните особености и размерите му.
- в) Промяната на температурата не влияе върху капацитета, а променя плътността на електролита.

13. Кое от следващите твърдения за бързо зареждане на оловните акумулатори е правилно?

- а) В края на процеса на зареждане, акумулаторите започват да кипят, като се отделя въглерод и кислород.
- б) Акумулаторът се зарежда за кратко време (около 1 h) до 80% от капацитета си.
- в) Напрежението да се регулира така, че началния ток на зареждане в амperi да бъде 10% от капацитета в Ah.

14. Кое от следващите твърдения за бързо зареждане на оловните акумулатори не е правилно?

- а) През цялото време на зареждане токът трябва да остане постоянен по големина, като това се постига чрез допълнително регулиране на напрежението.
- б) Акумулаторът се зарежда за кратко време (около 1 h) до 100% от капацитета си.
- в) В края на процеса на зареждане, акумулаторите започват да кипят, като се отделя водород и кислород.

15. Кое от следващите твърдения за нормално зареждане на оловните акумулатори е правилно?

- а) През цялото време на зареждане токът трябва да остане постоянен по големина, като това се постига чрез допълнително регулиране на напрежението.
- б) Токът на зареждане намалява с времето, тъй като насрещното напрежение на акумулатора се увеличава при зареждане.
- в) В края на процеса на зареждане, акумулаторите започват да кипят, като се отделя водород и кислород.

16. Кое от следващите твърдения за нормално зареждане на оловните акумулатори не е правилно?

- а) Напрежението трябва да се регулира така, че началният ток на зареждане в амperi да бъде 10% от капацитета в Ah.
- б) Токът на зареждане намалява с времето, тъй като насрещното напрежение на акумулатора се увеличава при зареждане.
- в) В края на процеса на зареждане, акумулаторите започват да кипят, като се отделя водород и кислород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барудов ,С., В.Илиев, Б. Ников. Електроматериалознание в електротехниката и електрониката. В.,ТУ,2005
2. Барудов ,С., В.Илиев, Б. Ников. Материали и компоненти в електрониката. В.,ТУ,2005.
3. Бинек, В., Х. Хайбл. Справочник по електротехника.С.,Техника,1989.
4. Георгиев, А.С. Конструирание и технология на електронна апаратура, тестове за самоподготовка и самооценяване на знанията. В.,ТУ, 2003.
5. Георгиева, Н. Г. Тестове по полупроводникови елементи. В.ТУ, 2003.
6. Христов, М.,Т.Василева. Ръководство за лабораторни упражнения по електронни и полупроводникови елементи и интегрални микросхеми. С., Техника, 1988.
7. Фулър,Т. Тестове по физика С., ИЧС, 1997.
8. <http://sermir.narod.ru/test/tm1.htm>
9. <http://sermir.narod.ru/test/tm2.htm>
10. http://flemk.mpei.ac.ru/Diplom/survey_2/hint.asp
11. http://flemk.ppei.ac.ru/Diplom/survey_2/quest.asp

СЪДЪРЖАНИЕ

Предговор	
I. Физични основи на електроматериалознанието	3
II. Неелектрични свойства. Стареене на диелектриците	8
III. Диелектрици	10
IV. Проводникови материали	33
V. Полупроводникови материали	40
VI. Магнитни материали	43
VII. Пасивни елементи	50
VIII. Електронни компоненти	53
IX. Източници на постоянно напрежение	65
Литература	68

ISBN 954-20-0304-8