

# Тест по "Материалознание" примерен вариант 4

Група	Име	Фамилия	Факултетен номер	Факултет	Дата

Раздел	I	II	III	IV	Общо
Точки (max)	32	33	10	25	100
Получени точки					

## I. ПРОБИВ В ДИЕЛЕКТРИЧНИ МАТЕРИАЛИ

1. При пробив в диелектрични материали се дефинира параметърът диелектрична якост: 3 т.

а)  $E_{np} = \frac{U_{np}}{d}$ ,

б)  $E_{np} = d \cdot U_{np}$ ,

в)  $U_{np} = d \cdot E_{np}$ ,

г)  $U_{np} = \frac{E_{np}}{d}$ .

Опишете параметрите във вярната формула и дайте дименсиите им.



2. Еднородно е електрическото поле, при което: 1 т.

- а) напрежението  $U$  е еднакво във всички точки между електродите;
- б) интензитетът  $E$  е еднакъв във всички точки между електродите;
- в) налягането на газа  $p$  е еднакво във всички точки между електродите.

3. След премахване на въздействието на електрическото поле газообразните диелектрици: 1 т.

- а) проявяват проводникови свойства;
- б) възстановяват диелектричните си свойства, т. е. пробивът в тях е обратим процес;
- в) не възстановяват диелектричните си свойства, т. е. пробивът в тях е необратим процес.

4. Свободните заредени частици в газообразен диелектрик, поставен в еднородно електрическо поле, придобиват допълнителна енергия  $W = Eq\lambda_{cp}$ .

В този случай условието за пробив е: 4 т.

а)  $W > W_{iон}$ ,

б)  $W < W_{iон}$ ,

в)  $W = W_{iон}$ ,

където  $W$  е

$W_{iон}$  -

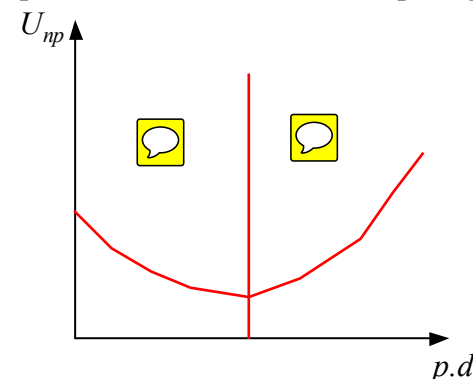
$E$  -

$q$  -

$\lambda_{cp}$  -



5. Начертайте зависимостта на пробивното напрежение  $U_{np} = f(pd)$  за въздуха при еднородно електрическо поле и обяснете характера на изменение на функцията. 6 т.



6. Когато налягането на газа е по-малко от атмосферното, броят на молекулите в единица обем намалява и следователно: 1 т.

а) пробивното напрежение намалява;

б) пробивното напрежение се повишава;

в) пробивното напрежение не се променя.

7. Увеличаването на количеството примеси в течните диелектрици: 1 т.

- а) рязко намалява диелектричната им якост;
- б) рязко увеличава диелектричната им якост;
- в) не влияе върху диелектричната им якост.

8. Диелектричната якост на течни диелектрици е: 1 т.

- а) еднаква с тази на газообразните диелектрични материали;
- б) по-голяма от диелектричната якост на газовете;
- в) по-малка от диелектричната якост на газовете.

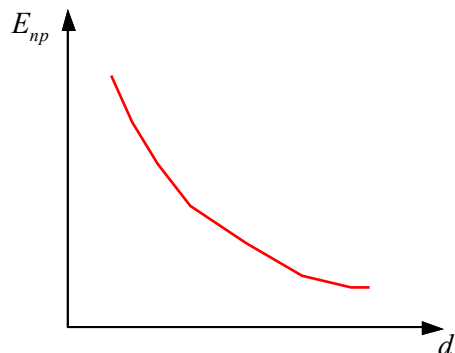
9. Пробивът в твърди диелектрици се осъществява по следните механизми: 4 т.



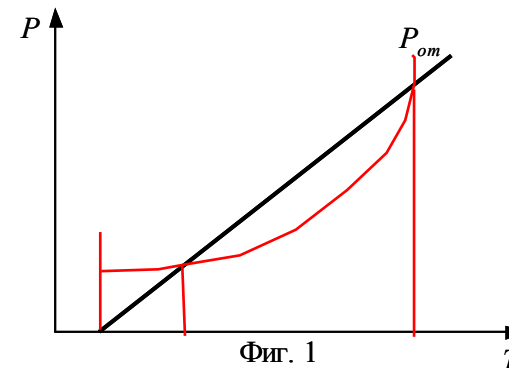
10. Електрическият пробив в твърди диелектрици е електронен процес който се развива: 1 т.

- а) бавно във времето;
- б) за много кратко време;
- в) не зависи от времето.

11. Начертайте зависимостта на диелектричната якост от дебелината на образца  $E_{np} = f(d)$  на диелектрик с нееднородна структура. 4 т.



12. На фиг. 1 е показана температурната зависимост на отдадената  $P_{om} = f(T)$  на твърд диелектричен материал. Върху същата координатна система начертайте графиката на отделената топлина  $P = f(T)$  при напрежение по-малко от пробивното напрежение на образца. 5 т.



Фиг. 1

## II. ПОЛУПРОВОДНИКОВИ СВОЙСТВА НА МАТЕРИАЛИТЕ

1. Съгласно зонната теория свойствата на полупроводниковите материали:

- а) зависят от агрегатното им състояние и могат да се проявяват като проводници и диелектрици; 1 т.
- б) зависят от енергетичното им състояние и могат да се проявяват като проводници и диелектрици;
- в) не зависят от енергетичното и от агрегатното им състояние.

2. В чистия полупроводников кристал при температура  $T = 0K$ : 1 т.

- а) има свободни електрони;
- б) няма свободни токоносители;
- в) има свободни йони.

3. Броят на "дупките"  $p$  при собствените полупроводници се изчислява по израза: 4 т.

$$а) p = N_B \exp\left(-\frac{W_F - W_B}{kT}\right) = \sqrt{N_C N_B} \exp\left(-\frac{\Delta W}{kT}\right);$$

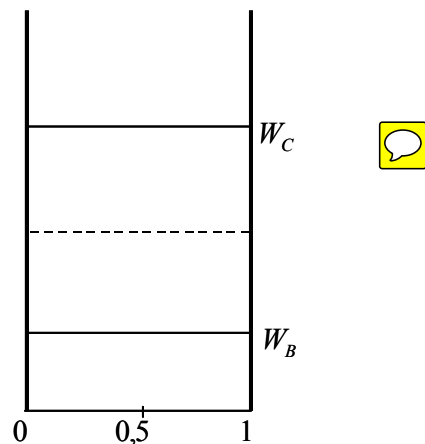
$$б) p = N_B \exp\left(-\frac{W_F - W_B}{kT}\right) = \sqrt{N_C N_B} \exp\left(-\frac{\Delta W}{2kT}\right);$$

$$в) p = N_B \exp\left(-\frac{kT}{W_F - W_B}\right) = \sqrt{N_C N_B} \exp\left(-\frac{kT}{\Delta W}\right).$$

Опишете параметрите във вярната формула.



4. Постройте графично разпределението на Ферми за собствен полупроводник. 6 т.



5. Изразът за проводимостта на собствения полупроводник (собствената проводимост) е  $\sigma_i = \dots\dots\dots$  и има дименсия  $\dots\dots\dots$ . Опишете параметрите във формулата. 5 т.

6. За примесни полупроводници от донорен тип е в сила съотношението: 3 т.

- а)  $n > p$ ,
- б)  $n = p$ ,
- в)  $n < p$ ,

където  $n$  е  $p$  -

7. Концентрацията на основните токоносители  $n$  в неизродените донорни полупроводници се изчислява по изказа: 4 т.

а)  $n = \sqrt{N_d N_C} \exp\left(-\frac{\Delta W_d}{kT}\right),$

б)  $n = \sqrt{N_d N_C} \exp\left(-\frac{kT}{\Delta W_d}\right),$

в)  $n = \sqrt{N_d N_C} \exp\left(-\frac{\Delta W_d}{2kT}\right),$

където  $N_d$  е

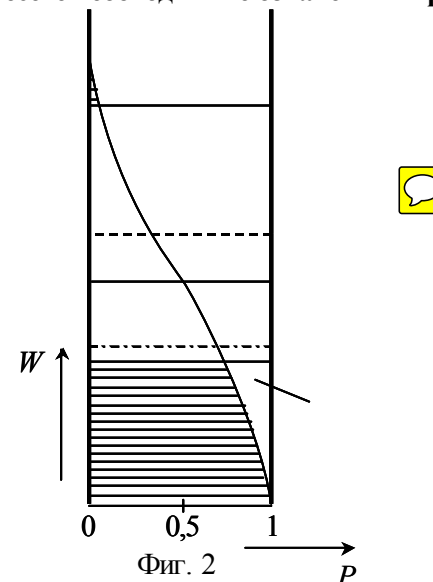
$N_C$  -

$\Delta W_d$  -

$k$  -

$T$  -

8. Разпределението на Ферми за примесен полупроводник от Р-тип има вида показан на фиг. 2. Нанесете необходимите означения върху графиката. 4 т.



9. Температурният коефициент на специфичното съпротивление на полупроводниците  $\alpha_p$  е: 1 т.

- а) положителен;
- б) отрицателен;
- в) равен на нула.

10. При ефектът на Хол за подвижността на токоносителите се извежда изразът: 3 т.

а)  $\mu_n = -E_H B_y E_x;$

б)  $\mu_n = -\frac{E_H}{B_y E_x};$

в)  $\mu_n = -\frac{B_H}{E_y B_x};$

г)  $\mu_n = -B_H E_y B_x.$

Опишете параметрите във вярната формула.

11. Чрез метода на горещата сонда може да се определи: 1 т.

- а) само типа на проводимостта;
- б) само концентрацията на токоносителите;
- в) типа на проводимостта, концентрацията и подвижността на токоносителите.

### III. МАГНИТНИ МАТЕРИАЛИ

1. Магнитните материали се разделят на магнитномеки и магнитнотвърди в зависимост от: 1 т.

- а) точката им на Кюри;
- б) магнитната енергия;
- в) механичната им твърдост;
- г) температурата им на топене.

2. Избройте няколко представителя на магнитномеки материали. 6 т.



3. Феритите представляват: 1 т.

- а) смес от сулфиди;
- б) смес от метални оксиди;
- в) твърд разтвор на железен и метални оксиди.

4. Феритите с правоъгълен хистерезисен цикъл се използват за: 1 т.

- а) мрежови трансформатори;
- б) магнитни паметни;
- в) сигнални трансформатори;
- г) сърцевини на бобини.

5. Металните магнитномеки материали се използват за изработването на: 1 т.

- а) магнитопроводи за работа в нискочестотни магнитни полета;
- б) магнитопроводи за работа във високочестотни магнитни полета;
- в) на постоянни магнити.

### IV. КОНДЕНЗАТОРИ

1. Кондензаторите намират приложение: 3 т.

- а) за честотни и фазови коректори;
- б) за измерване на температури от -55°C до +1000°C;
- в) като блокиращи и разделителни елементи;
- г) за изграждане на трептящи кръгове
- д) като постоянни и променливи резистивни делители.

Въпросът може да има повече от един верен отговор.

2. Дайте дефиниция за променлив кондензатор. 4 т.



3. В зависимост от режима на работа кондензаторите се разделят на: 4 т.



4. Номиналното напрежение на кондензатора се дефинира: 1 т.

- а) не зависи от температурата;
- б) при която и да е температура от температурния обхват на съответната климатична категория;
- в) при строго определена температура.

5. Температурният коефициент на капацитета на кондензатора  $\alpha_C$  се изчислява съгласно израза  $\alpha_C = \dots$  и характеризира: 5 т.

- а) температурната стабилност на кондензатора;
- б) времевата стабилност на кондензатора;
- в) честотната стабилност на кондензатора.

Опишете параметрите във формулата и дайте дименсиите им.



6. За оценка на стабилността на кондензаторите във времето се използва: 1 т.

- а) изменението на изолационното съпротивление във времето;
- б) изменението на капацитета при промяна на температурата;
- в) изменението на капацитета във времето.

7. Начертайте и обяснете конструкцията на електролитен кондензатор. 6 т.



8. Оксидният слой в електролитните кондензатори може да е с малка дебелина поради това, че притежава: 1 т.

- а) голяма диелектрична проникваемост;
- б) голяма диелектрична якост;
- в) малки диелектрични загуби.