

### III-ТАРАУ. ӘРТҮРЛІ ОРТАЛАРДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОҒЫ

#### 1. МЕТАЛДАРДАҒЫ ЭЛЕКТР ТОҒЫ

Дененің ауданын  $S$ , осы ауданнан 1 сек ішінде өтетін электрондар санын  $n$ , әрбір электронның жылдамдығын  $v$  десек, ток күші мынаған тең:

$$I = e \cdot v \cdot n \cdot S$$

$I$	Ток күші (А)
$e$	Электрон заряды (Кл)
$v$	Жылдамдық (м/с)
$n$	Электрондар шоғыры (концентрация)
$S$	Қиманың ауданы (м <sup>2</sup> )

#### Мысал

Көлденең қимасының ауданы  $10 \text{ мм}^2$  мыстан жасалған өткізгіштегі бос электрондардың жылдамдығы  $0,035 \text{ мм/с}$ . Бос электрондардың шоғыры  $9 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$  болса, ток күшін есептеңіз. ( $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$ )

Кеңес:  $I = e \cdot v \cdot n \cdot S$  формуласын қолданып, шығарыңыз.

$$(10 \text{ мм}^2 = 10 \cdot (10^{-3} \text{ м})^2 = 10 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2 = 10^{-5} \text{ м}^2)$$

$$0,035 \text{ мм/с} = 0,035 \cdot 10^{-3} \text{ м/с} = 35 \cdot 10^{-6} \text{ м/с}$$

Жауабы:  $5,04 \text{ А}$ .

#### 2. КЕДЕРГІНІҢ ТЕМПЕРАТУРАҒА ТӘУЕЛДІЛІГІ

Өткізгіштердің және жартылай өткізгіштердің меншікті кедергілері температураның өзгерісіне тәуелді:

- \* металл өткізгіштердің кедергісі температура артуымен артады;
- \* жартылай өткізгіштердің кедергілері температура артуымен тез кемиді.

$R = R_0 (1 + \alpha \Delta T)$		$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T)$	
$\alpha$	Кедергінің температуралық коэффициенті		
$R$	Соңғы электр кедергісі (Ом)		
$R_0$	Бастапқы электр кедергісі (Ом)		
$\rho$	Соңғы меншікті кедергі (Ом · м)		
$\rho_0$	Бастапқы меншікті кедергі (Ом · м)		
$\Delta T$	Температура өзгерісі (°C)		



### 1-мысал

20 °C температурада меншікті кедергісі  $25 \cdot 10^{-9}$  Ом·м болатын алюминийді 100 °C температураға дейін қыздырғаннан кейін оның меншікті кедергісі қандай болды? (алюминий үшін  $\alpha = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ K}^{-1}$ )

Кеңес:  $\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T)$  формуласын қолданып, шығарыңыз.

Жауабы:  $34 \cdot 10^{-9}$  Ом·м.

### 2-мысал

Металл сымның 30°C -тағы электр кедергісі 10 Ом. 50°C -тағы кедергісі 5 Ом. Металдың электр кедергісінің температуралық коэффициентін анықтаңыз.

Шешімі:

$$T_1 = 30^\circ\text{C}$$

$$R_0 = 10 \text{ Ом}$$

$$T_2 = 50^\circ\text{C}$$

$$R = 5 \text{ Ом}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 50^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$$

$$R = R_0 (1 + \alpha \Delta T) \rightarrow 1 + \alpha \Delta T = \frac{R}{R_0} \rightarrow \alpha \Delta T - 1 = \frac{R - R_0}{R_0} \rightarrow \alpha = \frac{R - R_0}{R_0 \Delta T}$$

$$\alpha = \frac{5 \text{ Ом} - 10 \text{ Ом}}{(10 \text{ Ом}) \cdot (20^\circ\text{C})} = -0,025 \text{ K}^{-1}$$

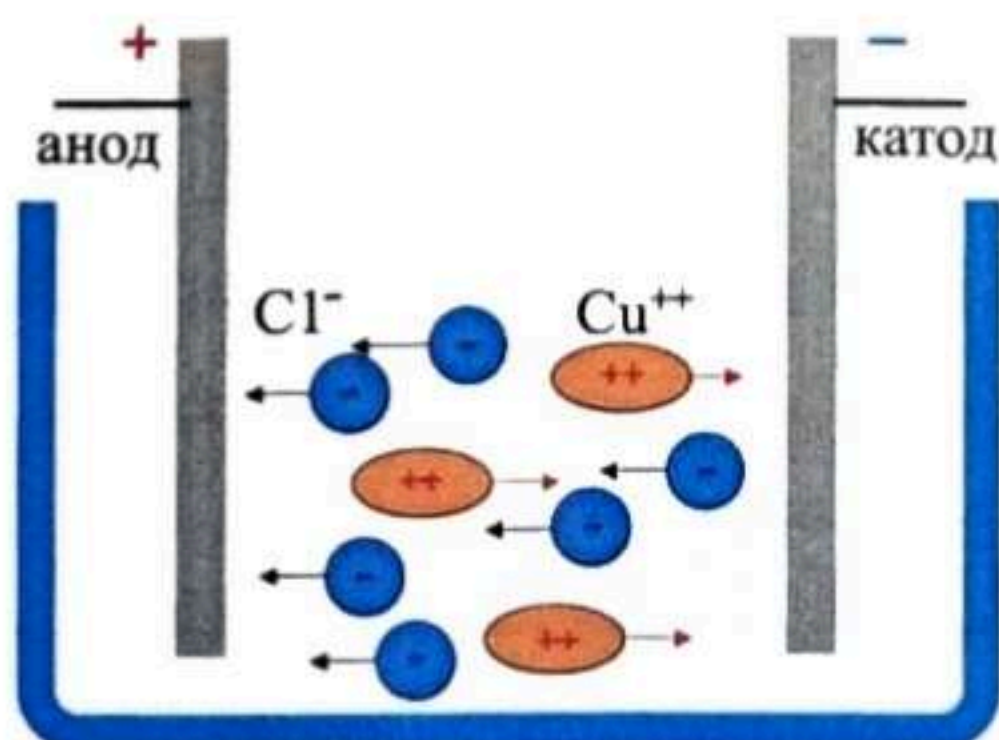
Жауабы:  $-0,025 \text{ K}^{-1}$ .

## 3. ЭЛЕКТРОЛИТТЕРДЕГІ ЭЛЕКТР ТОГЫ

Заряд тасымалдаушылары тек қана иондар болып табылатын сұйық өткізгіш электролит деп аталады.

Электролиттерден ток өткенде электродтарда заттың бөлініп шығу процесі электролиз деп аталады.

Электролиз үшін Фарадей заңы:



Формуласы:

$$m = kq = kI \Delta t$$

$$k = \frac{M}{Fn} = \frac{M}{N_A \cdot e \cdot n}$$

$$m = \frac{MIt}{nF}$$



$m$	Электродта бөлінген заттың массасы (кг)
$k$	Заттың электрохимиялық эквиваленті $\left( \frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}} \right)$
$q$	Тасымалданған заряд (Кл)
$I$	Ток күші (А)
$t$	Электролиз уақыты (с)
$M$	мольдік масса $\left( \frac{\text{кг}}{\text{моль}} \right)$
$n$	Валенттілік
$F = N_A \cdot e$	Фарадей тұрақтысы
$e$	электрон заряды (Кл)

### 1-мысал

10 мин аралығында гальваникалық ыдыстан массасы 0,84 г күміс бөлініп шыққандағы амперметрдің көрсеткіші қандай болады? ( $k = 1,12 \cdot 10^{-6}$  кг/Кл)

Кеңес:  $m = k \cdot I \cdot t \rightarrow I = \frac{m}{kt}$  формуласын қолданып, шығарыңыз

(0,84 г =  $0,84 \cdot 10^{-3}$  кг 10 мин =  $10 \cdot 60$  с = 600 с)

Жауабы: 1,25 А.

### 2-мысал

Ток күші 1 А болғандағы  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  электролизде 10 сағат ішінде алюминийдің қанша массасы бөлінеді? ( $F = 9,64 \cdot 10^4$  Кл/моль;  $n_{\text{Al}} = 3$ ,  $M [\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = 342 \cdot 10^{-3}$  кг/моль)

Кеңес:  $m = \frac{M \cdot I \cdot t}{n \cdot F}$  формуласын қолданып, шығарыңыз.

(10 сағат =  $10 \cdot 3600$  с =  $36 \cdot 10^3$  с)

Жауабы:  $\approx 42,6$  г.

### 3-мысал

Электролиз кезінде тізбектеп жалғанған екі ваннаның біріншісінде 39 г цинк, ал екіншісінде 26,4 г темір бөлінеді. Цинк екі валентті болса, темірдің валенттігі?

- A) 1                      B) 3                      C) 2                      D) 4

**Шешімі:**

Фарадей заңы бойынша:  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} \cdot I \cdot t$ , мұнда  $F$  – Фарадей саны,  $n$  – заттың валенттігі,

$M$  – заттың молярлық массасы.

$$\frac{m_{\text{тем}}}{m_{\text{цин}}} = \frac{M_{\text{тем}}}{M_{\text{цин}}} \cdot \frac{n_{\text{цин}}}{n_{\text{тем}}} \Rightarrow \frac{26,4}{39} = \frac{56}{55} \cdot \frac{2}{n_{\text{тем}}} \Rightarrow n_{\text{тем}} \approx 3$$

Жауабы: 3.



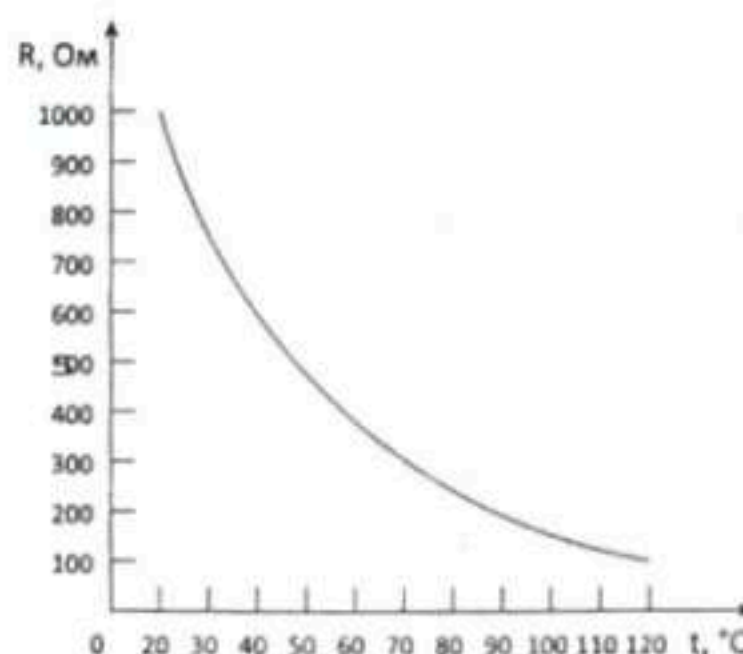
**Әр түрлі ортадағы электр тогын тасымалдаушылар:**

- \* **Металдарда:** электрондар
- \* **Сұйықтарда:** оң және теріс иондар
- \* **Газдарда:** электрондар және оң, теріс иондар
- \* **Жартылай өткізгіштерде:** кемтіктер мен электрондар

#### **4. ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШТЕР**

Жартылай өткізгіштер - электр тогын өткізгіштігі металдар мен диэлектриктердің арасында болатын заттар.

Металдардан айырықша, температура көтерілгенде, жартылай өткізгіштердің меншікті кедергісі кемиді, яғни электр кедергісі кемиді.



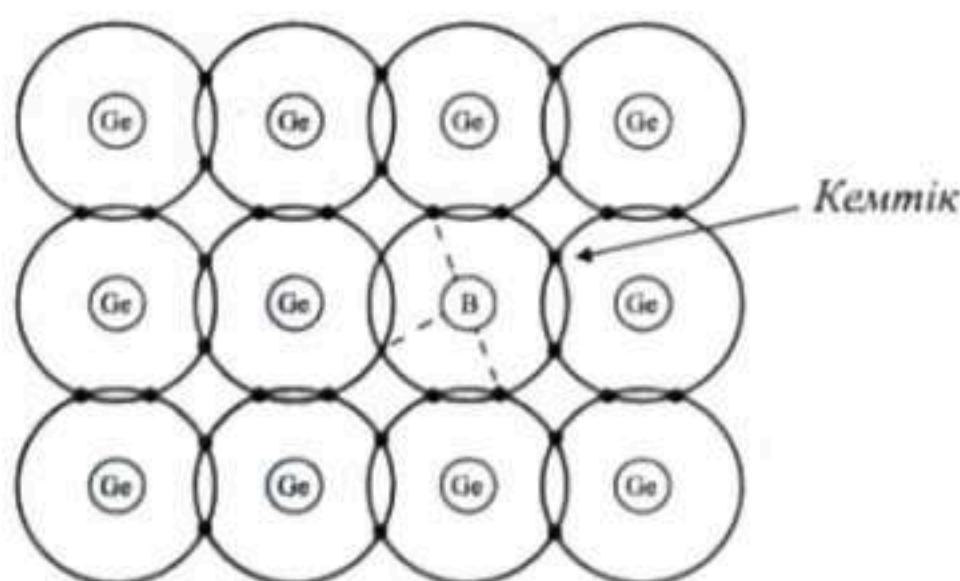
**Жартылай өткізгіштерге топ элементтері:** кремний (Si), германий (Ge) және т.б. жатады.

Шала өткізгіш кристалдың атомдары арасындағы байланыс – қаныққан коваленттік байланыс, яғни атомның төрт валенттік электрондарының бәрі көршілес атомдарының ортақ иелігіне болады. Ортақ иелігінде болғандықтан, ешбір электрон кристалл ішінде, тіпті сыртқы электр өрісі әсер еткенде, еркін қозғала алмайды. Коваленттік байланыста болған атомдардан құрылған кристалл диэлектрик болу керек.

Бір электрон жартылай өткізгіш кристалдың атомымен байланыс бұзса, бір атомның валенттік қабықшасында бір бос орын пайда болады, оны «кемтік» деп атайды.

#### **Өздік өткізгіштік**

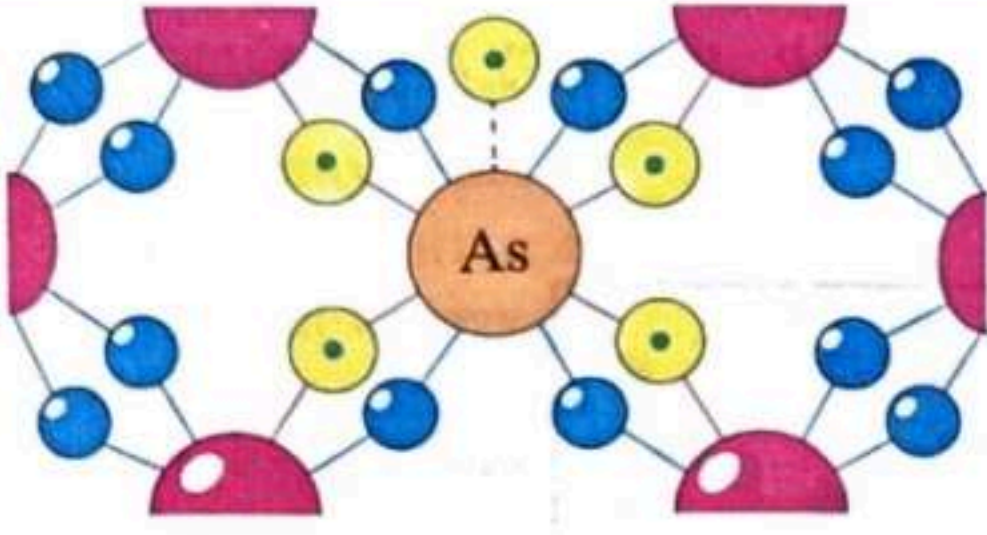
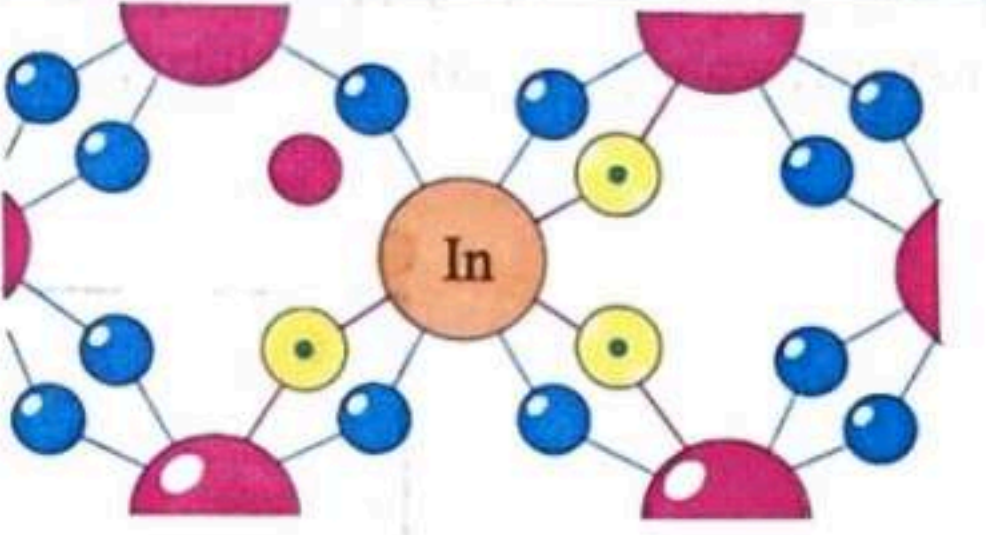
Кристалдың өзін құрастыратын атомдар иондалғанда пайда болатын электрондар мен «кемтіктер» арқылы өткізгіштік қасиеті қамтылатын затты **меншікті (өздік) өткізгіштікті жартылай өткізгіш** деп атайды. Оларда еркін электрондардың және «кемтіктердің» концентрациялары тең.



#### **Қоспалық өткізгіштік**

Жартылай өткізгіштікті аспаптарда көбінесе қоспалық өткізгіштікті кристалдар қолданылады. Бұл – төрт валенттік атомдардан құралатын кристалға аздаған үш валенттік немесе бес валенттік химиялық элементтердің атомдарын қосу арқылы жасалған кристалдар.



$n$ -типті жартылай өткізгіш (Электрондық)	$p$ -типті жартылай өткізгіш (Кемтіктік)
 <p><math>n</math> – тип <math>Si + As</math></p>	 <p><math>p</math> – тип <math>Si + In</math></p>
<p>V топ элементін енгізу арқылы алынады</p> <p>Егер IV топ элементі кремний (<math>Si</math>) кристалына V топ элементі (бес валентті) мышьяқтың (<math>As</math>) аздаған атомдарын енгізсек, онда қоспа атомының әрқайсысы төрт көршілес кремний атомымен коваленттік байланыс құрастырады. Қоспа атомының бесінші валенттік электронына қаныққан валенттік байланыстарда орын табылмай, ол атом ядросынан алыс орналасқан электрондық қабықшаға көшуге мәжбүр болады, басқаша айтқанда еркін электрон болады. Сонымен бес валенттік қоспа атомдары болған кристалда ток, негізінен, еркін электрондардың қозғалуы арқылы тасымалданады. Мұндай кристалдар электрондық өткізгіштікті, немесе <math>n</math> -типті жартылай өткізгіштер деп аталады. Бес валентті мышьяк қоспасы донорлық қоспа деп аталады.</p>	<p>III топ элементін енгізу арқылы алынады</p> <p>Егер IV топ элементі кремний (<math>Si</math>) кристалына III топ элементі (үш валентті) индий (<math>In</math>) аздаған атомдарын енгізсек, онда қоспа атомы үш көршілес кремний атомымен коваленттік байланыс орнатады. Төртінші кремний атомымен байланыс орнату үшін индийдің валенттік электроны жетіспейді де, бос орын, яғни, «кемтік» пайда болады. Электр тогы, негізінен, «кемтіктер» қозғалысы арқылы қамтылатын кристалдар «кемтіктік» жартылай өткізгіштер, немесе <math>p</math> -типті жартылай өткізгіштер деп аталады. Валенттік электронды қармау арқылы кристалда «кемтікті» өткізгіштікті (индий қоспасы) тудыратын қоспа атомдары акцепторлық қоспалар деп аталады.</p>

## 5. ТЕРМОРЕЗИСТОРЛАР. ФОТОРЕЗИСТОРЛАР

Кристалдың температурасын өзгерткенде немесе оны жарықтандырғанда қоспалық жартылай өткізгіштегі еркін электрондардың және кемтіктердің концентрациясы тез өзгереді. Жартылай өткізгіштік кристалдың электр кедергісінің температурадан тәуелділігін қолданатын жартылай өткізгіштік аспаптарды терморезисторлар деп, ал жарықтанудан тәуелділігін пайдаланатын аспаптарды фоторезисторлар деп атайды.

## 6. ЖАРТЫЛАЙ ӨТКІЗГІШТІК ДИОД

$p$  -  $n$  ауысу:

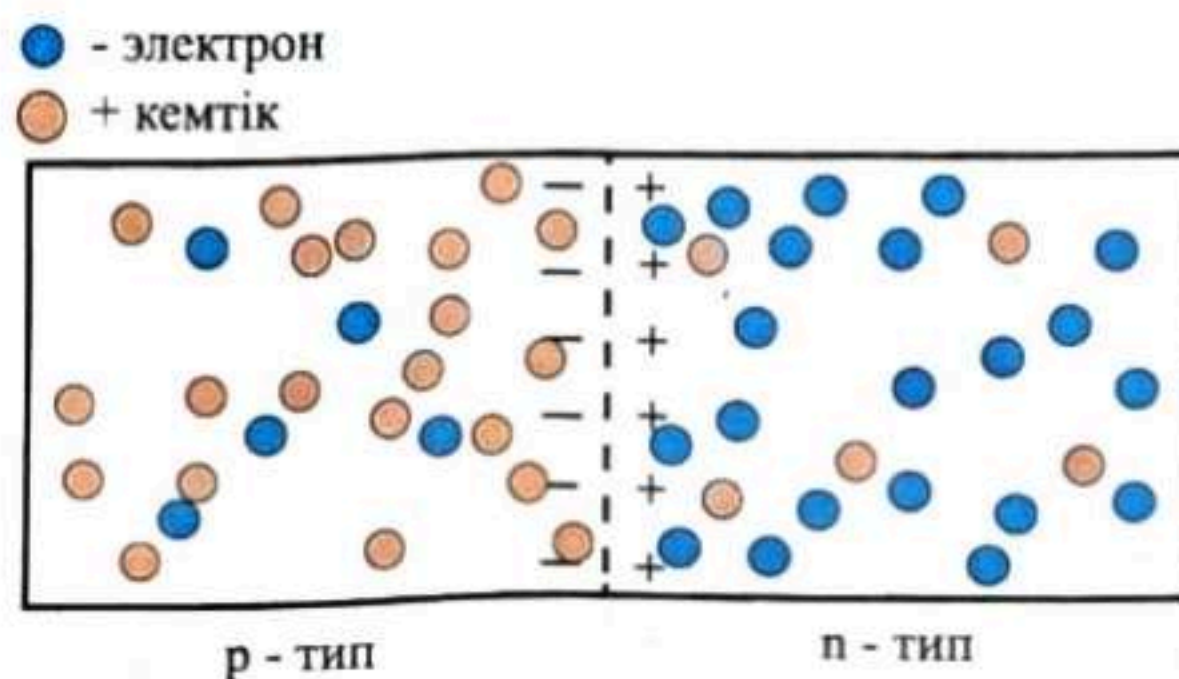
$n$  -типті және  $p$  -типті екі жартылай өткізгіштерді жанастыра қосатын болсақ. Бұл аймақтар жанасқан жағдайда  $n$  -типті кристалдан электрондардың диффузиясы басталады. Кемтіктік кристалдарда электрондар «кемтіктермен» кездесіп, рекомбинация өтеді.

Еркін электрондардың кетуіне байланысты  $p$  -типті кристалда электр заряды компенсацияланбаған оң иондар аймағы пайда болады. Осы екі аймақ арасындағы потенциалдар айырымы пайда болады.



Екі аймақ арасындағы электр өрісі электрондардың  $n$  -типті жартылай өткізгіштен  $p$  -типті жартылай өткізгішке орын ауыстыруын тоқтатады.

$n$  -типті және  $p$  -типті өткізгіштерді бөлетін шекараны  $p - n$  **ауысу** деп атайды.



Диодтың бір жақтылық ток өткізу қасиетін айнымалы токты түзету үшін пайдаланады.

## 7. ТРАНЗИСТОР

Екі ауысуы бар жартылай өткізгіштік құралдар транзисторлар деп аталады.

Транзисторлар база, эмиттер және коллектордан құралады.

Транзисторлар айнымалы кернеуді күшейткіш рөлін атқарады.

### 1-мысал

$n$  -типті германий кристалына  $p$ - $n$  ауысуын алу үшін элементтердің қайсысын қосу керек?

- A) Кремний IV топ
- B) Мышьяк V топ
- C) Күкірт VI топ
- D) Индий III топ

**Шешімі:**

германий IV топ элементі болғандықтан,  $p$ - $n$  ауысуын алу үшін III топ элементін қосу керек.

**Жауабы:** Индий III топ.

### 2-мысал

Кемтіктік шала өткізгіш алу үшін германий мен кремнийге қоспа ретінде қандай элементті қолдану керек?

- A) III топтың элементтерін
- B) IV топтың элементтерін
- C) V топтың элементтерін
- D) II топтың элементтерін

**Шешімі:**

германий мен кремний IV топ элементі болғандықтан, кемтіктік шала өткізгіш алу үшін оған III-топтың элементтерін қолдану керек.

**Жауабы:** III топтың элементтерін.

Электрондық шала өткізгіш алу үшін германий мен кремнийге қоспа ретінде қандай элементті қолдану керек?

- A) III топтың элементтерін
- B) IV топтың элементтерін
- C) V топтың элементтерін
- D) II топтың элементтерін

**Шешімі:**

германий мен кремний IV топ элементі болғандықтан, электрондық шала өткізгіш алу үшін оған V топтың элементтерін қолдану керек.

**Жауабы:** V топтың элементтерін.



## ШЕШІМІ КӨРСЕТІЛГЕН ТЕСТТЕР №8

1. Өткізгіштің көлденең қимасынан 1 минутта 30 мкКл электр мөлшері өтетін болса, ондағы ток күші:

- A)  $0,5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$  C)  $3 \cdot 10^{-8} \text{ A}$   
B)  $0,6 \cdot 10^{-6} \text{ A}$  D)  $4 \cdot 10^{-6} \text{ A}$

Шешімі: Жауап А.

$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{30 \cdot 10^{-6}}{60} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ A}$$

2. Өткізгіштегі ток күшінің шамасы 3 А-ге тең. Өткізгіштің көлденең қимасы арқылы 4 с уақыт аралығында қанша заряд өтеді?

- A) 20 Кл C) 30 Кл  
B) 15 Кл D) 12 Кл

Шешімі: Жауап D.

Ток күші мен өткен заряд арасында келесідей байланыс бар:

$$I = \frac{q}{\Delta t}, \text{ мұндағы } \Delta t - \text{уақыт интервалы.}$$

$$q = I \Delta t = 3 \cdot 4 = 12 \text{ Кл.}$$

3. ЭҚК-і  $\varepsilon = 15 \text{ В}$ , ішкі кедергісі  $r = 0,3 \text{ Ом}$  ток көзі қысқа тұйықталғанда ток күші неге тең?

- A)  $I = 1,5 \text{ A}$  C)  $I = 4,5 \text{ A}$   
B)  $I = 5 \text{ A}$  D)  $I = 50 \text{ A}$

Шешімі: Жауап D.

Қысқа тұйықталуда ток күші кенет артады. Себебі сыртқы тізбектің кедергісі 0-ге айналып, пайда болған кіші тізбектің кедергілерден тек ЭҚК-ң ішкі кедергісі болады. Сондықтан қысқа тұйықталуда ток күші:

$$I_{\text{к.т}} = \frac{\varepsilon}{r} = \frac{15}{0,3} = 50 \text{ A.}$$

4. Ұзындығы 2,5 м фехралдан жасалған өткізгіш сымның көлденең қимасы  $0,5 \text{ мм}^2$  және кедергісі 5,47 Ом. Фехралдың

меншікті кедергісі?

- A)  $2,198 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$   
B)  $2,198 \cdot 10^{-9} \text{ Ом} \cdot \text{м}$   
C)  $1,094 \cdot 10^{-9} \text{ Ом} \cdot \text{м}$   
D)  $1,094 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$

Шешімі: Жауап D.

$$R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow$$

$$\rho = \frac{RS}{l} = \frac{5,47 \cdot 0,5 \cdot 10^{-6}}{2,5} = 1,094 \cdot 10^{-6} \text{ Ом} \cdot \text{м}$$

5. Өткізгіштің жұмысы 400 Дж, ток күші 40 А. Өткізгіштің 3 минут ішіндегі кедергісі:

- A) 0,014 Ом C) 0,0014 Ом  
B) 0,14 Ом D) 1,4 Ом

Шешімі: Жауап C.

$$Q = I^2 R t \Rightarrow R = \frac{Q}{I^2 t} = \frac{400}{40^2 \cdot 3 \cdot 60} = 0,0014 \text{ Ом}$$

6. Қуаты 24 Вт, кернеуі 4 В шамның ток күші:

- A) 4А C) 7А  
B) 24А D) 6А

Шешімі: Жауап D.

$$N = U \cdot I, \text{ сондықтан } I = \frac{N}{U} = \frac{24}{4} = 6 \text{ A.}$$

7. Ешбір қоспасы жоқ, таза жартылай өткізгіштердің өткізгіштігі қандай болады?

- A) электрондық  
B) акцепторлық  
C) кемтіктік  
D) кемтіктік және электрондық

Шешімі: Жауап D.

Ешбір қоспасы жоқ, таза жартылай өткізгіштердің электр өткізгіштігі кемтіктік және электрондық болады.



8. Кедергісі  $R = 1$  Ом өткізгіштен 15 сек уақытта 45 Кл заряд өтетін болса, онда өткізгіш ұштарындағы кернеудің түсуі неге тең?

- A) 2 В C) 3 В  
B) 4 В D) 6 В

Шешімі: Жауап С.

Ом заңынан:  $U = I \cdot R$ , мұндағы  $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$  – ток күші.

Онда

$$U = \frac{\Delta q}{\Delta t} \cdot R = \frac{45}{15} \cdot 1 = 3 \text{ В}.$$

9. Электр ша мының вольфрам қылының  $23^\circ\text{C}$ -тағы кедергісі 4 Ом. Оның  $0^\circ\text{C}$ -тағы кедергісін анықтаңыз. (Вольфрам электр кедергісінің температуралық коэффициенті

$$4.8 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{K}}$$

- A) 3 Ом C) 3,6 Ом  
B) 4 Ом D) 4,2 Ом

Шешімі: Жауап В.

$$R = R_0(1 + \alpha T) \Rightarrow$$

$$\frac{4}{R} = \frac{R_0(1 + 4.8 \cdot 10^{-3} \cdot 273)}{R_0(1 + 4.8 \cdot 10^{-3} \cdot 300)} \Rightarrow$$

$$R = 4 \cdot \frac{(1 + 4.8 \cdot 10^{-3} \cdot 273)}{(1 + 4.8 \cdot 10^{-3} \cdot 300)} = 3.6 \text{ Ом}.$$

10. Кедергісі 200 Ом тізбек тұрақты кернеу көзіне жалғанған. Ішкі кедергісі 2 Ом амперметрді тізбекке жалғағанда, 5 А ток күшін көрсетті. Амперметр жалғағанға дейін тізбектің ток күші қандай болды?

- A) 5,01 А C) 5,03 А  
B) 5,05 А D) 5,1 А

Шешімі: Жауап В.

Кернеуді анықтау үшін:  $I = \frac{U}{R + r}$ .

$$U = I(R + r) = 5(200 + 2) = 1010 \text{ В}$$

Амперметр жалғағанға дейін ток күші:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{1010}{200} = 5,05 \text{ А}$$

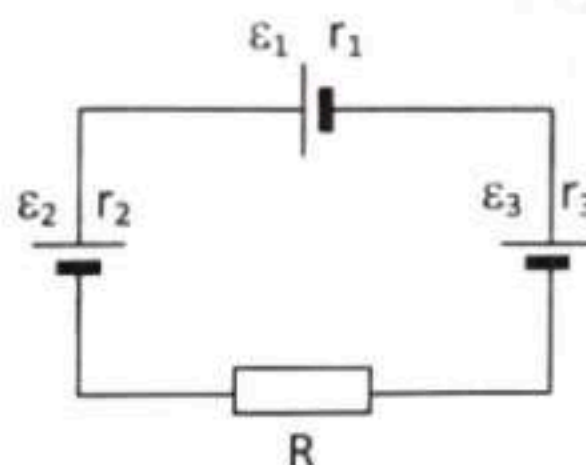
11. Температураны арттырғанда металл өткізгіштің кедергісінің өзгерісі?

- A) Өзгермейді C) Бірдей  
B) Кемиді D) Артады

Шешімі: Жауап D.

Температураны арттырғанда, металдың кристалдық тордың тербелісі артады, сондықтан кедергісі де артады.

12.  $\varepsilon_1 = 1,5 \text{ В}$ ,  $r_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_2 = 2,5 \text{ В}$ ;  $r_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $\varepsilon_3 = 3,5 \text{ В}$ ;  $r_3 = 3 \text{ Ом}$ ;  $R = 40 \text{ Ом}$ . Тізбектің толық кедергісін анықтаңыз.



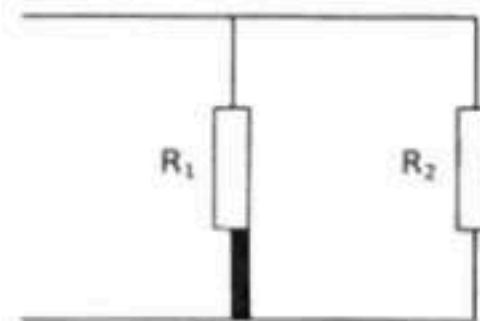
- A) 10 Ом C) 40 Ом  
B) 46 Ом D) 26 Ом

Шешімі: Жауап В.

Барлық кедергілер (ішкі кедергі де) тізбектей жалғануда, сондықтан:

$$R = 1 + 2 + 3 + 40 = 46 \text{ Ом}.$$

13. Кедергісі  $R_1 = 80 \text{ Ом}$  резистордан өтетін ток күші 3 А. Кедергісі  $R_2 = 60 \text{ Ом}$  резистордан өтетін ток күші қандай?



- A) 4 А C) 6 А  
B) 9 А D) 1 А

Шешімі: Жауап А.

$R_1$  және  $R_2$  кедергілер параллель қосылғандықтан, олардың ұштарындағы потенциалдар айырмасы бірдей болады:

$$I_1 R_1 = I_2 R_2. \text{ Сондықтан } I_2 = \frac{I_1 R_1}{R_2} = 4 \text{ А}.$$



14. Параллель қосылған тізбектің кедергісі 12 Ом, кернеуі 120 В, 2 минут ішінде осы өткізгіште өндірілген токтың жұмысы?

- A) 144 Дж C) 144000 Дж  
B) 14400 Дж D) 14,4 Дж

Шешімі: Жауап В.

$$N = \frac{U^2}{R}, A = Nt,$$

$$A = \frac{120^2}{12} \cdot 120 = 144000 \text{ Дж}$$

15. Трансформатордың бірінші реттік орамасында ток күші 0,7А, оның ұштарындағы кернеу 220 В. Екінші реттік орамасында ток күші 6 А, ал ұштарындағы кернеу 12 В. Трансформатордың ПӘК-і неге тең?

- A) 42% C) 45%  
B) 47% D) 48%

Шешімі: Жауап В.

Трансформатордың ПӘК-і екінші орамадағы қуатының бірінші орамадағы қуат қатынасымен анықталады:

Сондықтан

$$\eta = \frac{I_2 U_2}{I_1 U_1} \times 100\%.$$

$$\eta = \frac{6 \cdot 12}{0,7 \cdot 220} \times 100\% \approx 47\%.$$

16. Металл сымның 30°C-тағы электр кедергісі 10 Ом. 50°C-тағы кедергісі 5 Ом. Металдың электр кедергісінің температуралық коэффициентін анықтаңыз.

- A)  $-2,42 \cdot 10^{-2} \text{ K}^{-1}$  C)  $-1,42 \cdot 10^{-2} \text{ K}^{-1}$   
B)  $-1,5 \cdot 10^{-2} \text{ K}^{-1}$  D)  $-2,5 \cdot 10^{-2} \text{ K}^{-1}$

Шешімі: Жауап D.

Металдың электр кедергісінің температураға тәуелділігі келесідей анықталады:  $R = R_0(1 + \alpha \Delta T)$ , осыдан

$$\alpha = \frac{R - R_0}{R_0 \Delta T} = \frac{5 - 10}{10(50 - 30)} = -0,025 \text{ K}^{-1}.$$

17. Жарыктандыру желісіндегі пайдаланатын сымның ұзындығы 100 м, көлденең қимасының ауданы 2 мм<sup>2</sup>. Осы сымның кедергісі: ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$ )

- A) 0,5 Ом C) 0,68 Ом  
B) 0,7 Ом D) 0,85 Ом

Шешімі: Жауап D.

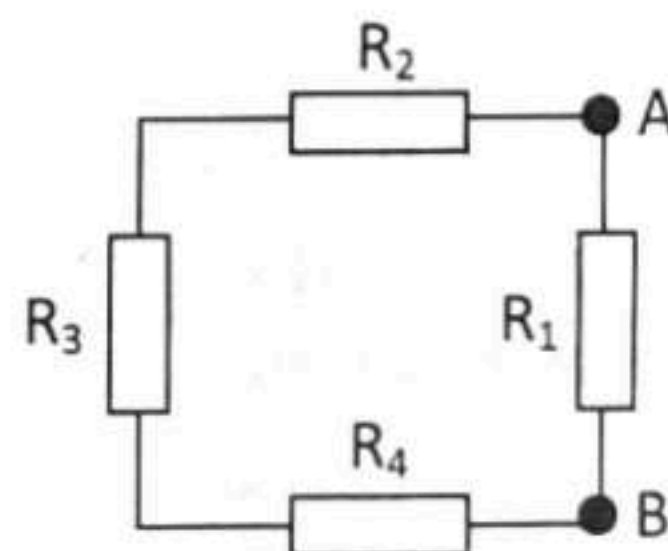
$$R = \rho \frac{l}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{100}{2 \cdot 10^{-6}} = 0,85 \text{ Ом}$$

18. Токты еркін электрондар мен иондар тасымалдайтын өткізгіш түрі

- A) электролит  
B) диэлектриктер  
C) өткізгіштер  
D) иондалған газдар

Шешімі: Жауап D.

19. Кедергілері  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 2 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 3 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 4 \text{ Ом}$ , резисторды АВ нүктелерінде ток кезінде қосқанда, олардың жалпы кедергісі:



- A) 0,5 Ом C) 0,9 Ом  
B) 1 Ом D) 2 Ом

Шешімі: Жауап В.

$R_2$ ,  $R_3$  және  $R_4$  тізбектей жалғанады, олардың ортақ кедергісі  $R_2 + R_3 + R_4 = 9 \text{ Ом}$ . Және өз кезегінде бұл үшеуі  $R_1$  мен параллель жалғануда, сондықтан жалпы кедергі тең:

$$R = \frac{1 \cdot 9}{1 + 9} = 0,9 \text{ Ом}$$



20. ЭҚК-і  $\varepsilon = 250 \text{ В}$ , ішкі кедергісі  $r = 9 \text{ Ом}$  ток көзіне қосылған вольтметр  $U = 220 \text{ В}$  көрсетті. Вольтметрдің кедергісі неге тең?

- A) 62 Ом C) 63 Ом  
B) 64 Ом D) 66 Ом

**Шешімі:** Жауап D.

Вольтметр ток көзіне параллель жалғанады және оның ұштарындағы кернеудің түсуі:

$$U = \varepsilon - ir, \text{ мұндағы } i = \frac{\varepsilon}{R + r}.$$

$$\text{Сондықтан } U = \varepsilon - \frac{\varepsilon}{R + r} r.$$

Параметрлерді орындарына қою арқылы  $R = 66 \text{ Ом}$  екенін анықтаймыз.

21. Резистордағы кернеуді 2 есе арттырсақ, резистор кедергісі

- A) 2 есе артады B) 2 есе кемиді  
C) 4 есе артады D) өзгермейді

**Шешімі:** Жауап D.

Резистордың кедергісі өткізгіш материалына, көлденең қимасының ауданына және ұзындығына тәуелді.

22. ЭҚК-і  $16 \text{ В}$ , ішкі кедергісі  $r = 2,5 \text{ Ом}$ , ток көзіне кедергісі  $R = 5,5 \text{ Ом}$  қыздырғыш қосылған. Қыздырғыштағы ток күшінің қуаты қандай?

- A) 9,5 Вт C) 19,5 Вт  
B) 22,5 Вт D) 22 Вт

**Шешімі:** Жауап D.

Қыздырғыштағы ток қуаты:  $P = i^2 R_K$

мұндағы  $i = \frac{\varepsilon}{R_K + r}$ . Сондықтан

$$P = \left( \frac{\varepsilon}{R_K + r} \right)^2 R_K = \left( \frac{16}{5,5 + 2,5} \right)^2 \cdot 5,5 = 22 \text{ Вт}$$

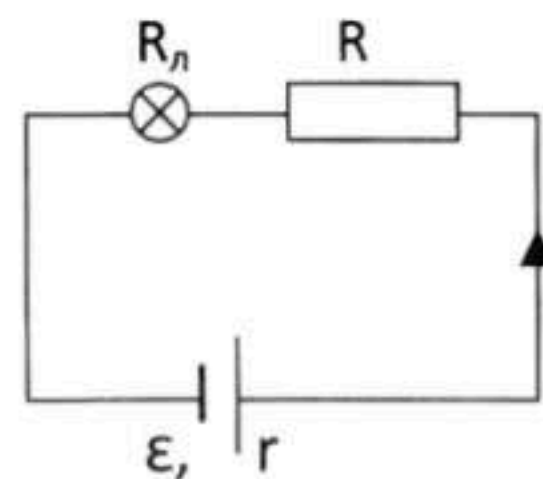
23. Шамға қосылған амперметрдің көрсетуі  $0,2 \text{ А}$ . Желіге тағы осындай шам қоссақ, амперметр көрсетуі қалай өзгереді?

- A) 0,15 А C) 0,2 А  
B) 0,3 А D) 0,1 А

**Шешімі:** Жауап C.

Тізбектей жалғанғанда ток күші тұрақты болады.

24. ЭҚК-і  $50 \text{ В}$ , ішкі кедергісі  $10,5 \text{ Ом}$  ток көзіне кедергісі  $7 \text{ Ом}$  қыздыру шамы мен резистор тізбектей қосылған. Тізбектегі ток күші  $2,36 \text{ А}$  болса, резистордың кедергісі:



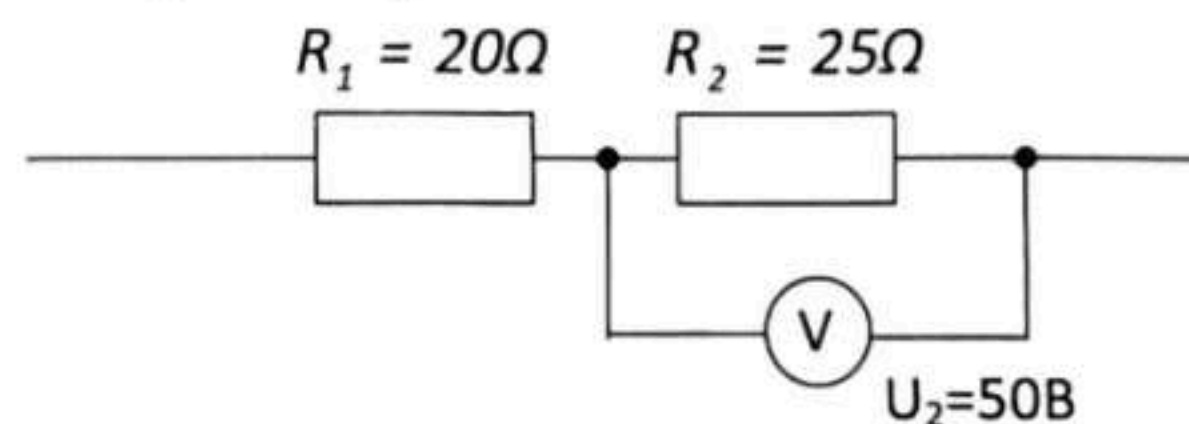
- A) 8 Ом C) 6 Ом  
B) 16 Ом D) 10 Ом

**Шешімі:** Жауап D.

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R_л + R} \Rightarrow$$

$$R = \frac{\varepsilon}{I} - R_л - r = \frac{50}{2,36} - 10,5 - 0,7 = 10 \text{ Ом}$$

25. Схемада берілгендерге қарай  $R_1 = 20 \text{ Ом}$  кедергіден 10 минут ішінде бөлінген жылу мөлшерін есептеңіз.



- A) 48 кДж C) 60 кДж  
B) 0,6 кДж D) 480 кДж

**Шешімі:** Жауап A.

$R_1$  және  $R_2$  тізбектей қосылғандықтан,

$$I_1 = I_2. \text{ Осыдан } I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{50}{25} = 2 \text{ А}.$$

Ток күшін тапқаннан кейін, жылу мөлшерін анықтаймыз:

$$Q = I^2 R \Delta t = 2^2 \cdot 20 \cdot (10 \cdot 60) = 48000 \text{ Дж}.$$



26. Ток күші 4 А болғанда, батареяның сыртқы тізбегіндегі бөлінетін қуат 20 Вт, ал ток күші 2 А болса, қуат – 12 Вт. Батареяның ЭҚК-н табыңыз.

- A) 13 В C) 4 В  
B) 5 В D) 7 В

**Шешімі:** Жауап D.

R кедергіден I ток өтерде,  $P = i^2 R$  қуат бөлінеді. Есептің шарты бойынша:

$$P_1 = i_1^2 R_1, P_2 = i_2^2 R_2,$$

мұндағы,  $i_1 = \frac{\varepsilon}{R_1 + r}$ , ал  $i_2 = \frac{\varepsilon}{R_2 + r}$

немесе  $\left| R = \frac{P}{i^2} \right|$  ал  $i_2 = \frac{\varepsilon}{\frac{P_2}{i_2^2} + r}$ .

Бұл теңдеулерден  $\varepsilon$  анықтап, бір-біріне теңестірейік:

$$\left( \frac{P_1}{i_1^2} + r \right) \cdot i_1 = \left( \frac{P_2}{i_2^2} + r \right) \cdot i_2. \text{ Бұл теңдікті}$$

шығара отырып,  $r = \frac{P_2 i_1 - P_1 i_2}{i_1 i_2 (i_1 - i_2)} = 0,5 \text{ Ом.}$

Онда,  $\varepsilon = i \cdot \left( \frac{P_1}{i_1^2} + r \right) = 4 \cdot \left( \frac{20}{16} + 0,5 \right) = 7 \text{ В.}$

27. Электролиз кезінде тізбектеп жалғанған екі ваннаның біріншісінде 39 г цинк, ал екіншісінде 26,4 г темір бөлінеді. Цинк екі валентті болса, темірдің валенттігі?

- A) 1 C) 3  
B) 2 D) 4

**Шешімі:** Жауап C.

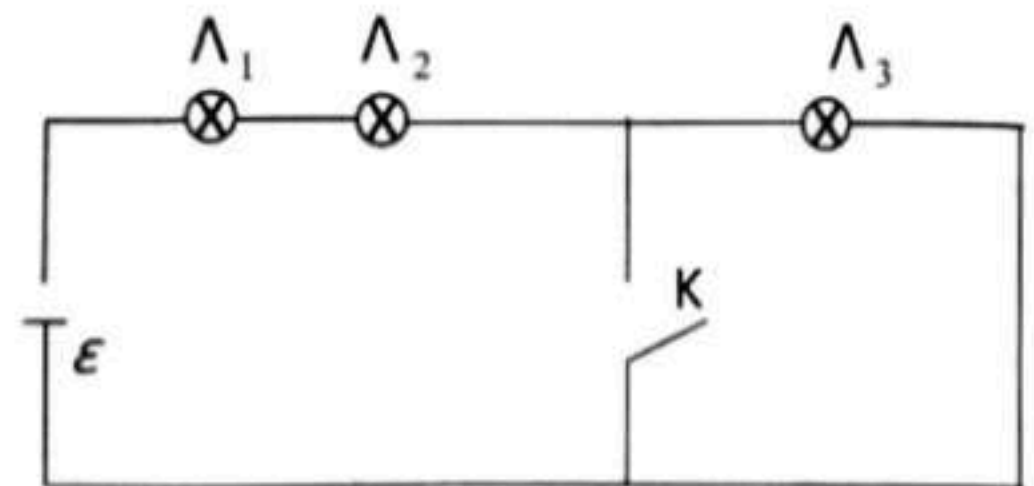
Фарадей заңы бойынша:  $m = \frac{1}{F} \cdot \frac{M}{n} \cdot I \cdot t,$

мұнда  $F$  – Фарадей саны,  $n$  – заттың валенттігі,  $M$  – заттың молярлық массасы.

$$\frac{m_{\text{жел}}}{m_{\text{ш}}} = \frac{M_{\text{жел}}}{M_{\text{ш}}} \cdot \frac{n_{\text{ш}}}{n_{\text{жел}}} \Rightarrow$$

$$\frac{26,4}{39} = \frac{56}{55} \cdot \frac{2}{n_{\text{жел}}} \Rightarrow n_{\text{жел}} \approx 3$$

28. Егер К кілтін тұйықтайтын болсақ,  $\Lambda_1$ ,  $\Lambda_2$  және  $\Lambda_3$  шамдар қалай жанады?



- A)  $\Lambda_1$  және  $\Lambda_2$  бәсеңдейді,  $\Lambda_3$  жарқырай түседі.  
B)  $\Lambda_1$  жарқырай түседі,  $\Lambda_2$  және  $\Lambda_3$  бәсеңдейді.  
C)  $\Lambda_1$  және  $\Lambda_2$  жарқырай түседі,  $\Lambda_3$  мүлдем жанбайды.  
D)  $\Lambda_1$  және  $\Lambda_2$  жарқырай түседі,  $\Lambda_3$  бәсеңдейді.

**Шешімі:** Жауап C.

Шамдардың жарқырауы тікелей бөлінген қуатқа байланысты.  $\Lambda_1$  және  $\Lambda_2$  шамдар тізбектегі ток күші артқандықтан жарқырай түседі, ал  $\Lambda_3$  шамның ұштарындағы потенциалдар айырымы болмағандықтан мүлдем жанбайды.

29. Транзистор құрылымы

- A) база D) диэлектриктер  
B) ротор E) ион  
C) коллектор F) эмиттер

**Жауабы:** ACF

30. Резистор кедергісі тәуелді

- A) кернеуге  
B) ток күшіне  
C) өткізгіш ұзындығына  
D) өткізгіш материалына  
E) транзисторға  
F) өткізгіштің көлденең қима ауданына

**Жауабы:** CDF



1. Кедергісі  $R = 1$  Ом өткізгіштен 30 сек уақытта 90 Кл заряд өтетін болса, онда өткізгіш ұштарындағы кернеудің түсуі неге тең?

- A) 2 В C) 3 В  
B) 4 В D) 6 В

2. Акцепторлы қоспасы бар жартылай өткізгіштің өткізгіштігі:

- A) Оң иондар  
B) Электрондық және кемтіктік  
C) Электрондық  
D) Кемтіктік

3. 10 В кернеуге есептелген электр шамның қуаты 25 Вт. Шамның кедергісін және ток күшін табыңыз.

- A)  $I=2,5$  А,  $R=4$  Ом  
B)  $I=3$  А,  $R=2$  Ом  
C)  $I=4$  А,  $R=2$  Ом  
D)  $I=4,5$  А,  $R=4$  Ом

4.  $R_1 = 2$  Ом,  $R_2 = 3$  Ом,  $R_3 = 6$  Ом үш кедергіден қандай ең кіші кедергіні алуға болады?

- A) 1 Ом C) 2 Ом  
B) 3 Ом D) 4 Ом

5. Жарықтандыру желісіндегі пайдаланатын сымның ұзындығы 400 м, көлденең қимасының ауданы 8 мм<sup>2</sup>. Осы сымның кедергісі? ( $\rho = 1,7 \cdot 10^{-8}$  Ом·м)

- A) 0,5 Ом C) 0,68 Ом  
B) 0,7 Ом D) 0,85 Ом

6. Шамды ЭҚК-і 30 В ток көзіне қосқанда, тізбектегі ток күші 0,2 А. 1 мин ішінде бөгде күштердің атқаратын жұмысы:

- A) 360 Дж C) 250 Дж  
B) 330 Дж D) 380 Дж

7. Германийге аздаған мөлшерде мышьяк қосылғанда пайда болатын жартылай өткізгіш:

- A) Кемтіктік C) Теріс иондар  
B) Электрондық D) Ток өткізбейді

8. Кернеуі 5 В шамның 3 минут ішіндегі 250 Дж жұмыс өндіруге жұмсалған ток күші:

- A) 0,68 А C) 0,27 А  
B) 0,7 А D) 0,175 А

9. ЭҚК-і 16 В, ішкі кедергісі  $r = 2$  Ом ток көзіне кедергісі  $R = 6$  Ом қыздырғыш қосылған. Қыздырғыштағы ток күшінің қуаты қандай?

- A) 9,5 Вт C) 19,5 Вт  
B) 22,5 Вт D) 24 Вт

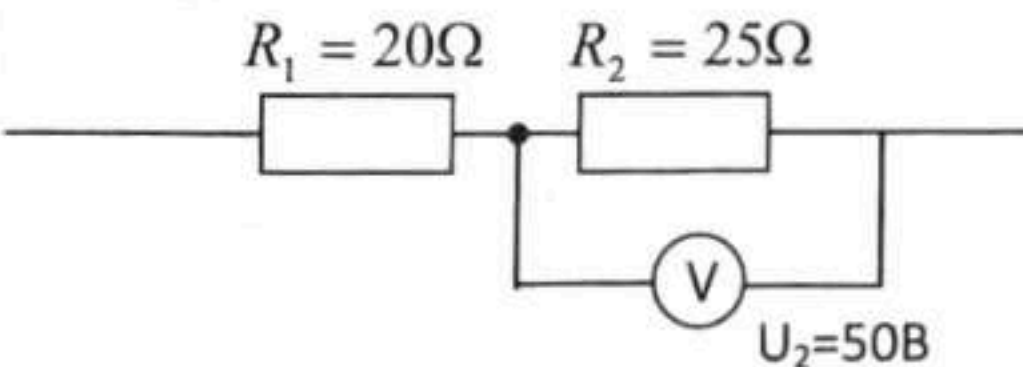
10. Кедергісі 40 Ом электр пеші айнымалы ток генераторынан қоректенеді. Егер ток күшінің амплитудасы 5 А болса, онда пеште 2 минутта қанша жылу бөлінеді?

- A)  $5 \cdot 10^4$  Дж C)  $6 \cdot 10^4$  Дж  
B)  $6 \cdot 10^3$  Дж D)  $5 \cdot 10^3$  Дж

11. Ток күші 4 А болғанда, батареяның сыртқы тізбегіндегі бөлінетін қуат 20 Вт, ал ток күші 2 А болса, қуат – 12 Вт. Батареяның ЭҚК-н табыңыз.

- A) 13 В C) 7 В  
B) 5 В D) 6 В

12. Схемада берілгендерге қарай  $R_1 = 20$  Ом кедергіден 10 мин ішінде бөлінген жылу мөлшерін есептеңіз.

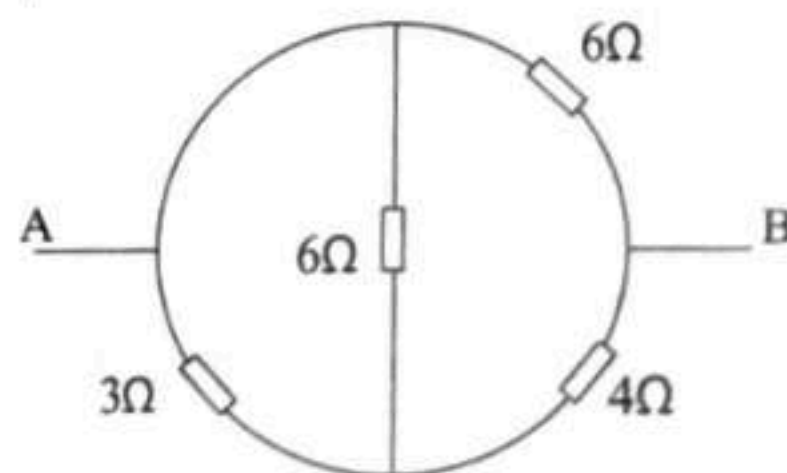


- A) 48 кДж C) 60 кДж  
B) 0,6 кДж D) 480 кДж

13. ЭҚК-і  $\varepsilon = 17$  В, ішкі кедергісі  $r = 0,4$  Ом аккумулятор кедергісі  $R = 20$  Ом сыртқы тізбекке қосылған. 2 минутта бүкіл тізбекте қанша жылу мөлшері бөлініп шығады?

- A) 100 Дж C) 1 кДж  
B) 50 кДж D) 1,7 кДж

14. А және В арасындағы жалпы кедергіні есептеңіз.



- A) 6 Ohms C) 3 Ohms  
B) 2 Ohms D) 4 Ohms



15. Өткізгішпен жүретін ток күші 80 мкА болса, онда осы өткізгіштің көлденең қимасы арқылы 1 мкс ішінде қанша электрон өтеді?

- A)  $5 \cdot 10^8$  C)  $3 \cdot 10^8$   
B)  $6 \cdot 10^8$  D)  $4 \cdot 10^8$

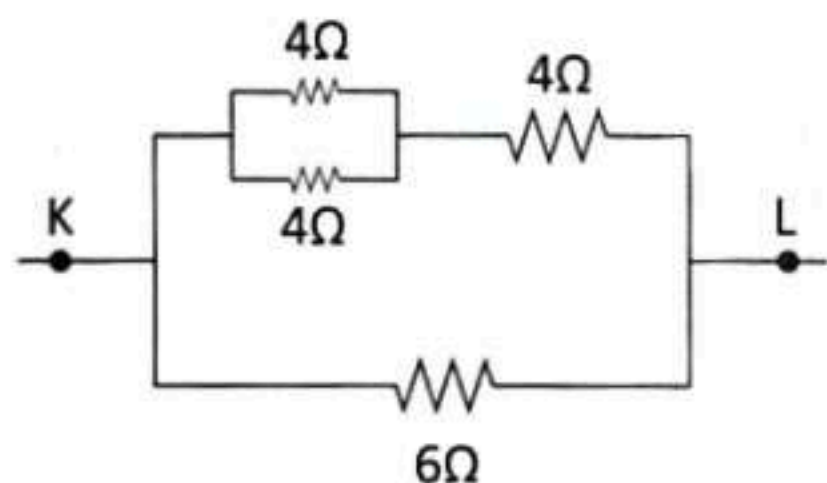
16. ЭҚК-і  $\varepsilon = 250$  В, ішкі кедергісі  $r = 9$  Ом ток көзіне қосылған вольтметр  $U = 220$  В көрсетті. Вольтметрдің кедергісі неге тең?

- A) 62 Ом C) 66 Ом  
B) 64 Ом D) 65 Ом

17. Қуаты 100 Вт электр үтіктің күйген спиралының ұзындығы  $1/4$  бөлігіне қысқарды. Оның жаңа қуаты қандай болады?

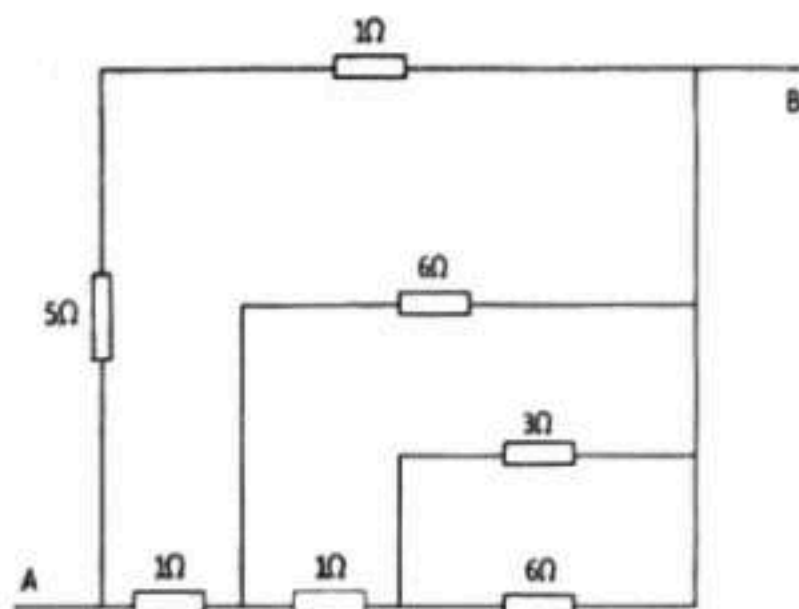
- A) 25 Вт C) 50 Вт  
B) 75 Вт D) 130 Вт

18. К және L арасындағы эквивалентті кедергіні табыңыз.



- A) 1Ω C) 2Ω  
B) 3Ω D) 4Ω

19. А және В арасындағы жалпы кедергіні есептеңіз.



- A) 1 B) 2 C) 4 D) 6

20. Электр шамының вольфрам қылының  $23^\circ\text{C}$ -тағы кедергісі 5 Ом. Оның  $0^\circ\text{C}$ -тағы кедергісін анықтаңыз. (Вольфрам электр кедергісінің температуралық коэффициенті

$$4.8 \cdot 10^{-3} \frac{1}{\text{K}})$$

- A) 3 Ом C) 4.5 Ом  
B) 4 Ом D) 4.2 Ом

21. Өткізгіш арқылы ток өткенде болатын құбылыс(-тар):

- A) жану  
B) жарықтың сәулеленуі  
C) қызу  
D) магниттік өрістің пайда болуы  
E) фотоэффект  
F) интерференция

22. Ток күшін келесі формуламен(-лармен) есептеуге болады:

- A)  $I = UR$  D)  $I = q_0 n =$   
B)  $I = \frac{q}{t}$  E)  $I = \frac{R}{U}$   
C)  $I = \frac{U}{R}$  F)  $I = q_0 n S v =$

23. 10. Өткізгіштерді параллель жалғаған кезде:

- A)  $U = U_1 = U_2 =$  D)  $I = I_1 + I_2 =$   
B)  $I = I_1 = I_2 =$  E)  $R = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$   
C)  $U = U_1 + U_2 =$  F)  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

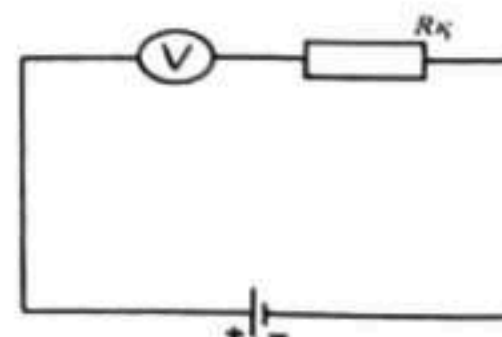
24. Электр тогы жұмысының өлшем бірлігі(-тері):

- A) Джоуль D) Вольт/Ампер  
B) Ампер·Вольт E) кВт/сағ  
C) кВт·сағ F) Кулон·Вольт

25.  $0^\circ\text{C}$  температурада алынған мыс өткізгіштің кедергісі 2 есе артса, онда ол қандай температураға дейін қыздырылды? ( $\alpha = 0,004 \text{ K}^{-1}$ )

- A) 250 K D) 523 K  
B) 800 K E) 1000 K  
C)  $3,5 \cdot 10^{-4} \text{ K}$  F)  $250^\circ\text{C}$

26. Ішкі кедергісі 2500 Ом желіге қосылған вольтметр 125 В көрсетті. Қосымша кедергіні қосқан кезде вольтметрдің көрсетуі 100 В болса, онда қосымша кедергінің шамасы:



- A)  $56,25 \cdot 10^2 \text{ Ом}$  D)  $3,125 \cdot 10^2 \text{ Ом}$   
B)  $6,25 \cdot 10^2 \text{ Ом}$  E) 0,625 Ом  
C)  $5,625 \cdot 10^2 \text{ Ом}$  F) 56,25 Ом



27. Шәйнектің қуаты 1200 Вт. Егер шәйнек 5 А токпен қуаттанса, онда оның кернеуі:

- A) 60 В D) 120 В  
B) 240 В E) 6000 В  
C) 6 кВ F) 0,24 кВ

28. Ток көзіне 1 Ом сыртқы кедергіні қосқанда, кернеу мәні 1,5 В. Ал егер сыртқы кедергі 2 Ом болса, онда кернеу мәні 2 В. ЭҚК мәні мен ішкі кедергіні анықтаңыз:

- A) 3 В D) 4 Ом  
B) 3,3 В E) 2 В  
C) 1 Ом F) 0,33 В

29. Қуаттары 60 Вт және 100 Вт екі шам күніне 6 сағат, 25 күн бойы жұмыс істейді. Егер 1 кВт·сағ 6 теңге тұратын болса, онда олардың тұтынатын энергиясы мен бағасы:

- A) 144 теңге D) 14,4 теңге  
B) 0,144 теңге E) 36 теңге  
C) 15 кВт·сағ F) 24 кВт·сағ

30. Тұрақты ток көзінен қуаттанатын тізбектің кедергісі 100 Ом. Ішкі кедергісі 1 Ом амперметр тізбекке қосылғанда 5 А токты көрсетті. Амперметр қосылмай тұрған кездегі ток күшінің мәні

- A) 0,198 А D) 19,8 А  
B) 50,5 А E) 5,05 А  
C) 0,505 А F) 0,00505 кА

## СӘЙКЕСТЕНДІРУГЕ АРНАЛҒАН ТЕСТ ТАПСЫРМАЛАРЫ №8

1. Заңдар мен олардың формулаларын сәйкестендіріңіз:

Заңдар	Формула
1. Джоуль – Ленц заңы	A) $I = \frac{\varepsilon}{r}$
2. Тізбек бөлігі үшін Ом заңы	B) $R = \frac{U}{I}$
3. Толық тізбек үшін Ом заңы	C) $\eta = \frac{R}{R+r}$
	D) $\varepsilon = \frac{A}{q}$
	E) $Q = I^2 R \Delta t$
	F) $I = \frac{\varepsilon}{R+r}$

2. Құралдар мен олардың қолданылу мақсатын сәйкестендіріңіз

Құралдар	Қолданылу мақсаты
1. Транзистор	A) айнымалы токты түзеу үшін
2. Термистор	B) электр сигналдарын күшейту үшін
3. Фоторезистор	C) электр сигналдарын төмендету үшін
	D) жарықтың температураға тәуелділігін өлшеу үшін
	E) кедергінің жарықтандыруға тәуелділігін өлшеу үшін
	F) кедергінің температураға тәуелділігін өлшеу үшін

3. Процесстер мен олардың сипаттамаларын сәйкестендіріңіз

Процесс	Сипаттама
1. Электролиз	A) газдың оң ион мен электронға бөлінуі
2. Газдық разряд	B) ауаның ионизациясы
3. Ионизация	C) электродта заттың бөлінуі
	D) газ арқылы электр зарядының өтуі
	E) өткізгіш арқылы жылудың бөлінуі
	F) Вакуумда таза металлдардың балқуы



4. Разряд түрі мен оның өту шартын сәйкестендіріңіз

Разряд түрі	Өту шарты
1. солғын	A) төменгі температурада
2. ұшқынды	B) төменгі қысымда
3. доғалық	C) жоғары температурада
	D) жоғары қысымда
	E) жоғары кернеуде
	F) атмосфералық қысымда

5. Жартылай өткізгіш түрі мен оның өтімділігін сәйкестендіріңіз

Жартылай өткізгіш түрі	Өтімділік
1. $n$ – типтегі жартылай өткізгіш	A) біржақты
2. $p$ - типтегі жартылай өткізгіш	B) екіжақты
3. $p-n$ - типтегі жартылай өткізгіш	C) кемтіктік
	D) Иондық
	E) Электрондық
	F) Ионды – кемтіктік

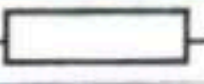


6. Шамалар мен олардың өлшем бірлігін сәйкестендіріңіз

Шамалар	Өлшем бірлік
1. $\varepsilon$	A) кедергі (Ом)
2. $I$	B) кернеу (Вольт)
3. $R$	C) Заряд (Кулон)
	D) ЭҚК (Вольт)
	E) Ток күші (Ампер)
	F) Қуат (Ватт)

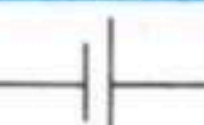


7. Формула мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Формула	Атауы
1. $\eta = \frac{R}{R+r}$	A) ток көзінің жұмысы
2. $\varepsilon = \frac{A}{q}$	B) ток көзінің ПӘК-і
3. $N = UI$	C) ток көзінің ЭҚК-і
	D) ішкі кедергі
	E) ток көзінің қуаты
	F) сыртқы кедергі

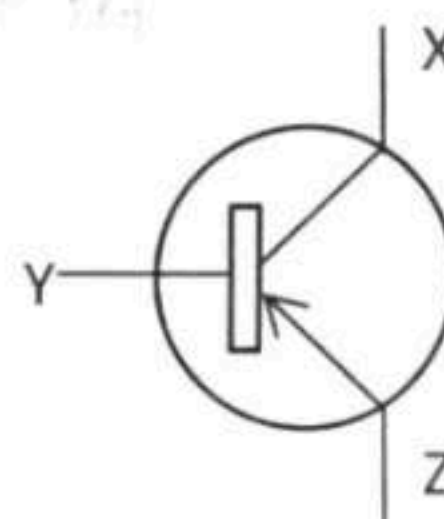
8. Тізбек элементінің белгіленуі мен атауын сәйкестендіріңіз

Тізбек элементінің белгіленуі	Атауы
1. 	A) Транзистор
2. 	B) Конденсатор
3. 	C) Катушка
	D) Резистор
	E) Диод
	F) Ток өзі

9. Тізбек элементінің белгіленуі мен атауын сәйкестендіріңіз

Тізбек элементінің белгіленуі	Атауы
1. 	A) Диод
2. 	B) Резистор
3. 	C) Ток көзі
	D) Катушка
	E) Лампочка
	F) Конденсатор

10.



Суреттегі белгісіздер мен атауын сәйкестендіріңіз

Белгісіздер	Атауы
1. X	A) База
2. Y	B) Электрод
3. Z	C) Катод
	D) Коллектор
	E) Эмиттер
	F) Анод



$$11. R = \rho \frac{l}{S}$$

Шама мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Шама	Атауы
1. $\rho$	A) өткізгіш ұзындығы
2. $l$	B) өткізгіш тығыздығы
3. $S$	C) өткізгіш диаметрі
	D) өткізгіштің меншікті кедергісі
	E) резистор ауданы
	F) өткізгіштің қима ауданы

12. Тізбек элементінің белгіленуі мен атауын сәйкестендіріңіз

Тізбек элементінің белгіленуі	Атауы
1.	A) Электромагнит
2.	B) Диод
3.	C) Транзистор
	D) Резистор
	E) Реостат
	F) Предохранитель

13. Тізбек элементінің белгіленуі мен атауын сәйкестендіріңіз

Тізбек элементінің белгіленуі	Атауы
1.	A) Клеммалар
2.	B) Диод
3.	C) Транзистор
	D) Розетка
	E) Фоторезистор
	F) Сөндіргіш

14. Анықтама мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Анықтама	Атауы
1. Сыртқы кедергінің азаюы кезіндегі ток күшінің лезде артуы	A) қысқаша тұйықталу
2. Абсолют нолден жоғары температурада металл кедергісінің нолге дейін төмендеуі	B) меншікті кедергі

3. Әр түрлі электр элементтерінің жалғануы (амперметр, вольтметр, лампы және т.б.)	C) электрлік жалғану
	D) шамадан артық жүктеу
	E) электр тізбегі
	F) жоғары өткізгіштік

15. Ток күші мен кедергіні сәйкестендіріңіз, егер кернеу 220 Вольт болса

Ток күші	Кедергі
1. $I = 44$ А	A) $R = 20$ Ом
2. $I = 10$ А	B) $R = 2200$ Ом
3. $I = 11$ А	C) $R = 22$ Ом
	D) $R = 5$ Ом
	E) $R = 1/5$ Ом
	F) $R = 1/22$ Ом

16. Анықтама мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Анықтама	Атауы
1. Сыртқы күштер жұмысының зарядқа қатынасының скалярлық физикалық шамасы	A) ЭҚК
2. Еркін заряд тасымалдаушылардың қозғалысына кедергі жасайтын өткізгіштің скалярлық физикалық шамасы	B) ПӘК
3. Сыртқы тізбек бөлігінде бөлінетін қуаттың ток көзінің қуатына қатынасы	C) ППК
	D) Өткізгіш кедергісі
	E) Ток жұмысы
	F) Өткізгіш қуаты

17. Қуат пен ток күшін сәйкестендіріңіз, егер кедергі 8 Ом болса

Қуат	Ток күші
1. $P_1 = 32$ Вт	A) $I_3 = 5$ А
2. $P_2 = 512$ Вт	B) $I_1 = 4$ А
3. $P_3 = 200$ Вт	C) $I_3 = 6$ А
	D) $I_2 = 8$ А



	E) $I_1 = 2 \text{ A}$
	F) $I_2 = 9 \text{ A}$

18. Анықтама мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Анықтама	Атау
1. Электр зарядтарының реттелген қозғалысы	A) Кернеулік
2. $t$ уақытта қима аудан арқылы өтетін $q$ зарядтың қатынасына тең скалярлық шама	B) Кернеу
3. Электр өрісінің әсерінен молекулалардың ионға ыдырауы	C) Электролиттік диссоциация
	D) Электролиз
	E) Ток күші
	F) Өткізгіш қуаты

19. Қима аудан мен меншікті кедергіні сәйкестендіріңіз, егер өткізгіш ұзындығы 2 м және кедергісі 28 Ом

Қима аудан	Меншікті кедергі
1. $S_1 = 40 \text{ м}^2$	A) $\rho_3 = 12 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
2. $S_2 = 8 \text{ м}^2$	B) $\rho_1 = 92 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
3. $S_3 = 12 \text{ м}^2$	C) $\rho_2 = 112 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
	D) $\rho_3 = 168 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
	E) $\rho_1 = 560 \text{ Ом} \cdot \text{м}$
	F) $\rho_2 = 7 \text{ Ом} \cdot \text{м}$

20. ПЭК пен ішкі кедергіні сәйкестендіріңіз, егер сыртқы кедергі 4 Ом болса

ПЭК	Ішкі кедергі
1. $\eta_1 = 50\%$	A) $r_3 = 8 \text{ Ом}$
2. $\eta_2 = 80\%$	B) $r_1 = 4 \text{ Ом}$
3. $\eta_3 = 40\%$	C) $r_2 = 1 \text{ Ом}$
	D) $r_3 = 6 \text{ Ом}$
	E) $r_1 = 10 \text{ Ом}$
	F) $r_2 = 2 \text{ Ом}$

21. Анықтама мен оның атауын сәйкестендіріңіз

Анықтама	Атау
1. Қызған металл катодтың бетінен электрондарды шығару	A) Ионизация энергиясы

2. Металл бетінің электронды сәулеленумен әсерлесуі кезіндегі электрондардың шығуы	B) Зондпен тексеру
3. Молекуладан (атомдан) бір электронды шығару үшін қажет энергия	C) Термо-электронды эмиссия
	D) Электролиз
	E) Фотоэлектронды эмиссия
	F) Атомның кинетикалық энергиясы

22. Шамалар мен олардың анықтамасын сәйкестендіріңіз

Шамалар	Анықтама
1. Өткізгіштер	A) электр тогын жақсы өткізетін заттар
2. Диэлектриктер	B) температураны жақсы ұстайтын заттар
3. Жартылай өткізгіштер	C) өткізгішті қызудан сақтайтын заттар
	D) өткізгішті суытатын заттар
	E) электрөткізгіштігі өткізгіш пен диэлектрик арасында болатын заттар
	F) электр тогын өткізбейтін заттар

23. Құралдар мен олардың қолдану мақсатын сәйкестендіріңіз

Құралдар	Қолдану мақсаты
1. Амперметр	A) тізбектегі кернеуді өлшеу үшін
2. Омметр	B) тізбектегі зарядты өлшеу үшін
3. Вольтметр	C) конденсатор сыйымдылығын өлшеу үшін
	D) тізбектегі электр тогын өлшеу үшін
	E) катушканың индуктивтілігін өлшеу үшін
	F) тізбектегі кедергіні өлшеу үшін



24. Шамалар мен олардың өлшем бірлігін сәйкестендіріңіз

Шама	Өлшем бірлік
1. U	A) меншікті кедергі (Ом·м)
2. q	B) кернеу (Вольт)
3. ρ	C) заряд (Кулон)
	D) ЭҚК (Вольт)
	E) ток күші (Ампер)
	F) қуат (Ватт)

25.  $k = \frac{M}{N_A} \cdot e \cdot n$  теңдеуіндегі шамалар мен

олардың атауын сәйкестендіріңіз

Шама	Атауы
1. k	A) заттың молярлық массасы
2. M	B) зат мөлшері
3. n	C) концентрация
	D) валенттілік
	E) электрохимиялық эквивалент
	F) пропорционалдық коэффициенті

© шың кітап

