+2 இயற்பியல் தொகுதி-2

மூன்று மதிப்பெண் வினா விடைகள்

6.அணு இயற்பியல்

1. கேத்தோடுக் கதிர்கள் என்றால் என்ன?
மின்னிறக்கக் குழாயின் அழுத்தத்தினை 0.01 மி.மீ பாதரச அழுத்தத்திற்குக் குறைக்கும்போது கேத்தோடிலிருந்து வரும் கட்புலனாகாத ஒருவகை கதிர்களுக்கு கேத்தோடுக் கதிர்கள் என்று பெயர்.

2. மில்லிக்கன் எண்ணெய்த்துளி ஆய்வின் தத்துவம் யாது?
ஈர்ப்பு விசையால் தானாக விழுகின்ற மின்னூட்டமற்ற துகளின் இயக்கத்தினையும், சீரான மின்புலத்தில் மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் இயக்கத்தினையும் ஆராய்வதே இம்முறையின் தத்துவமாகும்.

3. ஆற்றல் மட்டப் படம் என்பது என்ன?
ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றல் மதிப்புகளை நேர்போக்கு அளவுகோலில் குறித்து வரையப்படும் கிடைக்கோடுகள், ஹைட்ரஜன் அணுவின் ஆற்றல் மட்டங்களைக் குறிக்கும். இப்படம் ஆற்றல் மட்டப் படம் எனப்படும்.

4. போர் அணு மாதிரியின் எடுகோள்களைக் கூறுக.
1) எலக்ட்ரான்கள் அனுமதிக்கப்பட்ட சுற்றுப் பாதைகளில் மட்டுமே அணுக்கருவை சுற்றி வரமுடியும். அப்பொழுது, எலக்ட்ரானின் கோண உந்தம் $= \frac{nh}{2\pi}$
2) அதிக ஆற்றல் கொண்ட கதிர்வீசாப் பாதையிலிருந்து, குறைந்த ஆற்றல் கொண்ட கதிர்வீசாப் பாதைக்கு எலக்ட்ரான் தாவும்போது மட்டுமே அணுவானது ஆற்றல் கதிர்வீச்சை வெளிவிடும். $E_2 - E_2 = h\nu$

5. கிளர்ச்சியாக்க மின்னழுத்த ஆற்றல் - வரையறு
இயல்பு நிலையிலிருந்து அணுவை கிளர்ச்சி நிலைக்குக் கொண்டு செல்லத் தேவையான ஆற்றல்கிளர்ச்சியாக்க மின்னழுத்த ஆற்றல் எனப்படும்.

6. அயனியாக்க மின்னழுத்த ஆற்றல் - வரையறு.
அணு ஒன்றிலிருந்து எலக்ட்ரானை வெளியேற்ற, அதாவது அதனை அயனியாக்கம் செய்ய, அதன் மீது மோதும் எலக்ட்ரானின் ஆற்றல் போதுமானதாக இருக்குமாறு, முடுக்கம் செய்யும் மின்னழுத்தம் அயனியாக்க மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

7. X - கதிர்கள் என்றால் என்ன?
விரைந்து செல்லும் எலக்ட்ரான் கற்றை, ஒரு உலோக இலக்கின்மீது மோதும்போது வெளிவரும் ஒருவகையான கண்ணுக்குப் புலனாகாதக் கதிர்கள் X - கதிர்கள் எனப்படும்.

8. வன் X – கதிர்கள் மற்றும் மென் X – கதிர்கள் என்றால் என்ன?

வன் X – கதிர்கள்	**மென் X – கதிர்கள்**
$1A^{\circ}$ அலைநீளம் கொண்டக் கதிகள்	$4A^{\circ}$அல்லது அதைவிட அதிக அலைநீளம் கொண்டவை
அதிர்வெண்ணும் ஆற்றலும் அதிகம்	அதிர்வெண்ணும் ஆற்றலும் குறைவு
ஊடுருவும் திறன் அதிகம்	ஊடுருவும் திறன் குறைவு
உயர் மின்னழுத்தவேறுபாட்டினால் உருவாகும்	குறைந்த மின்னழுத்தவேறுபாட்டினால் உருவாகும்

9. X – கதிர்களை விளிம்பு விளைவுக்குட்படுத்த சாதாரண சமதள ஊடுருவும் கீற்றணி பயன்படுவதில்லை. ஏன்?
விளிம்பு விளைவினை ஏற்படுத்த, கீற்றணியில் வரிக்கோடுகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவு, அலைநீளத்திற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும். ஆனால் X – கதிர்களின் அலைநீளம், கீற்றணியின் வரிக்கோடுகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவை விட மிகக் குறைவாக இருப்பதால், சாதாரண சமதள ஊடுருவும் கீற்றணிகளைப் பயன்படுத்தமுடியவில்லை.

10. பிராக் விதியைக் கூறுக.
பாதை வேறுபாடு $2d\sin\theta$ன் மதிப்பு X – கதிரின் அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்குகளாக இருந்தால், ஆக்கக் குறுக்கீடு ஏற்பட்டு பெருமச் செறிவு உண்டாகும். $\boldsymbol{2d\sin\theta = n\lambda}$

11. மோஸ்லே விதியினைக் கூறுக.
சிறப்பு X – கதிர் நிறமாலையில் தோன்றும் நிறமாலை வரியின் அதிர்வெண், உமிழும் தனிமத்தின் அணு எண்ணின் இருமடிக்கு நேர்விகிதத்திலிருக்கும். $\boldsymbol{\nu \propto Z^2}$

12. தன்னிச்சையான உமிழ்வு, தூண்டு உமிழ்வு வேறுபடுத்துக.

தன்னிச்சையான உமிழ்வு	தூண்டு உமிழ்வு
கிளர்ச்சி நிலை சாதாரண நிலையாக இருந்தால் கிளர்ச்சி அணுக்கள் புற உதவியின்றி அடி நிலையை	கிளர்ச்சி நிலை இடைநிலையாக இருந்தால் கிளர்ச்சி அணுக்களை $E_2 - E_1 = h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட

அடையும்.	∴போட்டானால் மோதுவதால் அடிநிலையை அடையும்.
$E_2 - E_1 = h\nu$ ஆற்றல் கொண்ட ∴போட்டான் உமிழப்படும்.	$E_2 - E_1 = h\nu$ ∴போட்டான் உமிழப்படும்.

13. இயல்புநிலை அணுத்தொகை என்றால் என்ன?

வெப்பச் சமநிலையில், அடிநிலையில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கை கிளர்ச்சி நிலையிலுள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாக இருக்கும். இது இயல்புநிலை அணுத்தொகை எனப்படும்.

14. லேசரின் சிறப்பியல்புகளைக் கூறுக.
1. ஒற்றை நிற ஒளியைக் கொண்டது.
2. ஓரில்பு தன்மையுடையது.
3. விரிந்து செல்லாது.
4. அதிகச் செறிவு கொண்டது.

15. சாதாரண ஒளியிலிருந்து லேசர் ஒளி எவ்வாறு வேறுபடுகிறது?

சாதாரண ஒளி	லேசர் ஒளி
கூட்டு ஒளி	ஒற்றை நிற ஒளி
எல்லா அலைகளும் ஒரே கட்டத்தில் இருக்காது	எல்லா அலைகளும் ஒரே கட்டத்தில் இருக்கும்
விரிந்து செல்லும்	விரிந்து செல்லாது
குறைந்த செறிவு கொண்டது	அதிக செறிவு கொண்டது

16. லேசர் செயலைப் பெற நிபந்தனைகள் யாவை?
1. அணுத்தொகை ஏற்றம் இருக்க வேண்டும்.
2. கிளர்ச்சி நிலை இடைநிலையாக இருக்க வேண்டும்.
3. வெளிவரும் ∴போட்டான்கள் மேலு ∴போட்டான்கள் வெளிவருவதைத் தூண்ட வேண்டும்.

17. X – கதிர்கள் பற்றிய லவே ஆய்வின் சிறப்புகள் யாவை?
1. X – கதிர்களும் மிகக் குறைந்த அலைநீளம் கொண்ட மின்காந்த அலைகளே.
2. படிகத்தில் அணுக்கள் ஒழுங்கான முப்பரிமாண முறையில் அமைந்திருக்கும்.

18. மோஸ்லே விதியின் பயன்பாடுகள் யாவை?
1. தனிம வரிசை அட்டவணையிலுள்ள முரண்பாடுகளை மோஸ்லே விதியைக் கொண்டு நீக்கலாம். தனிம வரிசை அட்டவணையில் தனிமங்களை அவற்றின் அணு எடைகளைக் கொண்டு அல்லாமல் அவற்றின் அணு எண்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு வரிசைப்படுத்த வேண்டும்.
2. இவ்விதியின் மூலம் ஹாப்னியம்(72), டெக்னட்டியம்(43), ரினியம்(75) போன்ற புதிய தனிமங்கள் கண்டுபிடிக்கப்பட்டன.
3. இவ்விதினைக் கெண்டு கண்டறியப்படாத தனிமங்களின் அணு எண்ணைக் கணக்கிட்டு, கனிம வரிசை அட்டவணையில் அவற்றின் நிலைகளை முடிவு செய்யலாம்.

19. லேசரின் மருத்துவப்பயன்கள் யாவை?
1. மிகக் குறுகிய பரப்பில் குவிக்கப்படுவதால், மிக நுண்ணிய அறுவை சிகிச்சைக்குப் பயன்படுகிறது.
2. உணவுப் பாதை உள்நோக்கிகளில் பயன்படுகிறது.
3. மனித மற்றும் மிருகப் புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.

20. கதிர்களின் அறிவியல் ஆராய்ச்சி பயன்கள் யாவை?
1. படிகத் திணமங்கள் மற்றும் உலோகக் கலவைகளின் அமைப்பினை ஆராய உதவுகின்றன.
2. வேதியியல் தனிமங்களைக் கண்டறியவும், அவற்றின் அணு எண்களைக் கணக்கிடவும் உதவும்.
3. சிக்கலான மூலக்கூறின் அமைப்பினை கதிர் விளிம்பு விளைவு மூலம் அறியலாம்.

21. ஹோலோகிராபி குறித்து எழுதுக.
1. ஹோலோகிராபி முறையில் பொருளின் முப்பரிமாணத் தோற்றத்தினைப் பெறலாம்.
2. சாதாரண புகைப்படத்தில் ஒளி அலையின் வீச்சு புகைப்படச்சுருளில் பதியும்.
3. ஹோலோகிரபி முறையில் ஒளியின் வீச்சு, கட்ட நிலை ஆகிய இரண்டும் படச் சுருளில் பதிக்கப்படும்.
4. இவ்வாறு பெறப்படும் படம் ஹோலோகிராம் எனப்படும்.

7. கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இரட்டைப் பண்பு மற்றும் சார்பியல் தத்துவம்

1. ஒளிமின் விளைவு என்றால் என்ன?

சில உலோகப் பொருள்களின் மீது γ கதிர்கள், X கதிர்கள், புற ஊதாக் கதிர்கள் மற்றும் கட்புலனாகும் ஒளி போன்றவை படும் போது எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படும் நிகழ்வு ஒளிமின் உமிழ்தல் எனப்படும்.

2. நிறுத்து மின்னழுத்தம் அல்லது வெட்டு மின்னழுத்தம் வரையறு.

ஒளி மின்னோட்டம் சுழியாகுமாறு ஆனோடிற்குக் கொடுக்கப்படும் சிறும் எதிர் மின்னழுத்தம், வெட்டு மின்னழுத்தம் அல்லது நிறுத்து மின்னழுத்தம் எனப்படும்.

3. பயன்தொடக்க அதிர்வெண் வரையறு.
ஒளியின் செறிவு எவ்வளவு அதிகமாக இருந்தாலும், எந்த அதரிவெண்ணிற்குக் கீழ் ஒளிமின் உமிழ்தல் முற்றிலும் நின்று விடுகிறதோ, அந்தச் சிறும அதிர்வெண், பயன் தொடக்க அதிர்வெண் எனப்படும்.

4. ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் வரையறு.
உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவையான சிறும ஆற்றல் ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் எனப்படும்.

5. ஒளிமின்கலங்கள் என்றால் என்ன?
ஒளி மின்கலன் என்பது ஒளியாற்றலை மின்னாற்றலாக மாற்றும் கருவியாகும். இதன் வகைகள்
1. ஒளி உமிழ் மின்கலன்
2. ஒளி வோல்ட்டா மின்கலன்
3. ஒளி கடத்தும் மின்கலன்

6. பருப்பொருள் அலைகள் என்றால் என்ன?
தகுந்த சூழலில் இயங்கும் துகள் ஒன்றோடு தொடர்புடைய அலைகள் பருப்பொருள் அலைகள் எனப்படும்.

7. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் பயன்கள் யாவை?
1. தொழிற்சாலைகளில், நூலிழைகளின் அமைப்பு, உலோகப் பரப்புகள், வண்ணப்பூச்சிகளின் ஆக்கக் கூறுகள் போன்றவைகளை அறிந்து கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
2. மருத்துவம் மற்றும் உயிரியலில், வைரஸ் மற்றும் பாக்டீரியாவைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளப் பயன்படுகிறது.
3. இயற்பியலில், அணு அமைப்பு மற்றும் படிக அமைப்புகளை விளக்கமாக அறிந்து கொள்ளப் பயன்படுகிறது.

8. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் வரம்புகள் யாவை?
1. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியானது உயர் வெற்றிடத்தில் மட்டுமே செயல்படும்.
2. எனவே, அந்நிலையில் ஆவியாகக் கூடிய மற்றும் சிதைந்துபோகக் கூடிய உயிர்ப் பொருள்களைப் பற்றி அறிய இந்த நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்த இயலாது.

9. குறிப்பாயம் வரையறு.
இரு பரிமாண அல்லது முப்பரிமாண வெளியில் துகளொன்றின் நிலையை வரையறுக்கும் ஆயத்தொலை அச்சுகளின் தொகுப்பு குறிப்பாயம் எனப்படும்.

10. நிலைம மற்றும் நிலைமமற்ற குறிப்பாயங்கள் என்றால் என்ன?
நிலைம குறிப்பாயம்:
குறிப்பாயத்தில் உள்ள பொருள்கள் நியூட்டனின் நிலைம விதி மற்றும் எந்திரவியல் விதிகளுக்கு உட்படுமானால், அது நிலைமக் குறிப்பாயம் எனப்படும்.
நிலைமமற்றக் குறிப்பாயம்:
குறிப்பாயம் ஒன்றில், வெளிப்புற விசை செயல்படாதபோதிலும் பொருள் முடுக்கமடைந்தால், அது நிலைமமற்ற குறிப்பாயம் எனப்படும். இக்குறிப்பாயத்தில், நியூட்டன் விதிகள் பொருந்துவதில்லை.

11. சிறப்பு சார்பியல் கொள்கையின் எடுகோள்களை எழுதுக.
1. இயற்பியல் விதிகள், அனைத்து நிலைமக் குறிப்பாயங்களுக்கும் ஒரே மாதிரியாக அமையும்.
2. அனைத்துக் குறிப்பாயங்களிலும், வெற்றிடத்தில் ஒளியின் திசைவேகம் மாறிலியாகும்.

8. அணுக்கரு இயற்பியல்

1. ஐசோடோப்புகள் என்றால் என்ன?
சமமான அணு எண்ணையும் வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்ட ஒரே தனிமத்தின் அணுக்கள் ஐசோடோப்புகள் எனப்படும்.

2. ஐசோபார்கள் என்றால் என்ன?
சமமான நிறை எண்ணையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும் கொண்ட வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோபார்கள் எனப்படும்.

3. ஐசோடோன்கள் என்றால் என்ன?

சம எண்ணிக்கையில் இமைந்த நியூட்ரான்களைக் கொண்டுள்ள வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்கள் ஐசோடோன்கள் எனப்படும்.

4. அணு நிறை அலகு வரையறு.
ஒரு அணு நிறை அலகு – கார்பன் ${}_6C^{12}$ அணுவின் நிறையில் **(1/12)** பங்கிற்குச் சமம்.

5. நிறை வழு வரையறு
அணுக்கருவில் உள்ள அணுக்கருத் துகள்களின் மொத்த நிறைக்கும், அணுக்கருவின் உண்மை நிறைக்கும் இடையே உள்ள வேறுபாடு நிறைவழு எனப்படும்.

6. பிணைப்பு ஆற்றல் வரையறு.
புரோட்டான்களும், நியூட்ரான்களும் சேர்ந்து அணுக்கரு உருவாகும்போது மறையும் நிறை அதற்குச் சுமமான ஆற்றலாக மாற்றப்படுகிறது. இதுவே அணுக்கருவின் பிணைப்பு ஆற்றல் எனப்படும்.

7. கதிரியக்கம் வரையறு.
அணு எண் **82** ஐ விட அதிகமான அணு எண் உடைய கனமான தனிமங்கள் தன்னிச்சையாக **α, β, γ** போன்ற கதிர்களை வெளிவிடும் நிகழ்வு கதிரியக்கம் எனப்படும்.

8. **α** சிதைவு விதியை எழுதுக.
α சிதைவு – ஒரு கதிரியக்க அணுக்கரு **α** – துகளை வெளிவிட்டு சிதைவடையும் போது, அதன் **அணுஎண் 2, நிறை எண் 4 குறையும்.**

9. **β** சிதைவு விதியை எழுதுக.
ஒரு கதிரியக்க அணுக்கரு, **β** துகளை வெளிவிட்டு சிதைவடையும் போது, அதன் **அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கும். நிறை எண் மாறுபடாது.**

10. கதிரியக்கச் சிதைவு விதியை எழுதுக.
ஓரலகு நேரத்தில் சிதைவடையும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அந்நேரத்தில் அத்தனிமத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

11. கியூரி வரையறு.
கியூரி – ஒரு வினாடிக்கு $\mathbf{3.7 \times 10^{10}}$ சிதைவுகளைத் தரும் கதிரியக்கத் தனிமத்தின் அளவு ஆகும்.

12. செயற்கைக் கதிரியக்கம் வரையறு.
கதிரியக்கமற்ற லேசான தனிமங்களை செயற்கை அல்லது தூண்டப்பட்ட முறைகளில் கதிரியக்கத் தனிமங்களாக மாற்றும் நிகழ்வு செயற்கைக் கதீயக்கம் எனப்படும்.

13. கதிரியக்க-கார்பன் வயதுக் கணக்கீடு என்றால் என்ன?
1) வளிமண்டலத்தில் உள்ள $\mathbf{C^{14}}$ மற்றும் $\mathbf{C^{12}}$ அணுக்களின் விகிதம் $\mathbf{1:10^6}$ ஆகும்.
2) உயிரினங்கள், உட்கொள்ளும் உணவிலிருந்தும், சுவாசிக்கும் காற்றிலிருந்தும் $\mathbf{C^{14}}$ ஐ எடுத்துக் கொள்கின்றன.
3) இறப்பு ஏற்படும்போது எடுத்துக் கொள்வது நிறுத்தப்பட்டு அதில் ஏற்கனவே உள்ள $\mathbf{C^{14}}$ சிதைவடையத் தொடங்குகிறது.
4) எனவே இறந்த பொருளில் உள்ள கார்பன்-14 ன் அளவைக் கண்டறிந்து, அது இறந்த காலத்தை, வயதைக் கணக்கிடலாம்.
5) இது கதிரியக்க-கார்பன் வயதுக் கணக்கீடு எனப்படும்.

14. கதிர்வீச்சு ஆய்வகங்களில் பணியாற்றுபவர்கள் தங்களைப் பாதுகாத்துக் கொள்ள பின்பற்ற வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கை நடவடிக்கைகள் யாவை?
1) கதிர்வீச்சுப் பொருள்கள் தடித்த சுவர் கொண்ட காரீய கொள்கலத்தில் வைக்கப்பட வேண்டும்.
2) பாதிப்பு ஏற்படும் இடங்களில் பணியாற்றுபவர்கள் காரீய ஆடைகள் மற்றும் கையுறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
3) அனைத்து கதிரியக்க மாதிரிகளும் தொலைக் கட்டுப்பாட்டு முறையில் கையாளப்படுதல் வேண்டும்.

15. செயற்கைத் தனிம மாற்றம் என்றால் என்ன?
செயற்கை முறைகளில் ஒரு தனிமத்தை மற்றொரு தனிமமாக மாற்றுதல் செயற்கைத் தனிம மாற்றம் எனப்படும்.

16. 1 ராண்ட்ஜன் வரையறு.
ஒரு கிராம் காற்றில் $\mathbf{1.6 \times 10^{12}}$ சோடி அயனிகளை உருவாக்கும் கதிர்வீச்சு ஒரு ராண்ட்ஜன் எனப்படும்.

17. இயக்க ஆற்றலின் அடிப்படையில் நியூட்ரான்களை எவ்வாறு வகைப்படுத்தலாம்?
1) குறைவேக நியூட்ரான்கள்: **0 - 1000 eV**
2) வேக நியூட்ரான்கள் : **0.5 – 10 MeV**

3) வெப்ப நியூட்ரான்கள்: **0.025 eV**

18. உற்பத்தி உலைகள் என்றால் என்ன?
பிளவைக்கு உட்படாத அதிக அளவில் கிடைக்கும் பொருள்களை நியூட்ரான்களை உட்கவரச் செய்து பிளவைக்கு உட்படும் பொருள்களாக மாற்றும் உலைகள் உற்பத்தி உலைகள் எனப்படும்.

19. அணுக்கரு உலையின் பயன்கள் யாவை?
1) மின்திறன் எற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன.
2) கதிரியக்க ஐசோடோப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.
3) இவை நியூட்ரான் மூலங்களாக அமைவதால், அறிவியல் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன.

20. வெப்ப அணுக்கரு வினைகள் என்றால் என்ன?
அணுக்கரு இணைவு நிகழ்வானது 10^7 **K** அளவிலான மிக உயர்ந்த வெப்பநிலையில் மட்டுமே நடைபெறும். ஏனெனில் இந்த அளவிலான உயர் வெப்பநிலையில் மட்டுமே அணுக்கருக்கள் தங்களுக்கிடையே உள்ள விரட்டு விசையை சமாளிக்க முடியும். எனவே, அணுக்கரு இணைவிற்குமுன் இலேசான அணுக்கருக்களின் வெப்பநிலையை பல மில்லியன் டிகிரிக்கு உயர்த்த வேண்டும்.இந்த அணுக்கரு இணைவு வினைகள் வெப்ப அணுக்கரு வினைகள் எனப்படும்.

21. காஸ்மிக் கதிர்கள் என்றால் என்ன?
γ - கதிர்களை விட பல மடங்கு அயனியாக்கும் திறன் கொண்ட காஸ்மாஸ் எனப்படும் புறவெளியின் அனைத்துத் திசைகளில் இருந்தும் புவியை அடையும் கதிர்வீச்சுகள் காஸ்மிக் கதிர்கள் எனப்படும்.

22. சோடி உருவாதல் மற்றும் பருப்பொருள் அழிதல் என்றால் என்ன?
சோடி உருவாதல் - அதிக ஆற்றல் கொண்ட ∴போட்டான்கள் அணுக்கருவைச் சுற்றியுள்ள வலிமையான மின்புலத்துடன் வினைபுரிவதால் எலக்ட்ரான் - பாசிட்ரான் சோடி உருவாகிறது.

பருப்பொருள் அழிதல் - சோடி உருவாதலுக்கு மறுதலையாக எலக்ட்ரானும், பாசிட்ரானும் இணைந்து ∴போட்டான் உருவாகின்றது.

23. அடிப்படைத் துகள்களை நான்கு வகைகளாக எவ்வாறு வகைப்படுத்தலாம்?
அடிப்படைத் துகள்களின் நான்கு வகைகளாவன.
1) ∴போட்டான்
2) லெப்டான்
3) மீசான்கள்
4) பாரியான்கள்

24. அணுக்கரு பிளவை என்றால் என்ன?
கனமான தனிமத்தின் அணுக்கரு இரு துண்டுகளாக உடைவதுடன் மிக அதிகமான ஆற்றலும் வெளிப்படும் நிகழ்வு அணுக்கரு பிளவை எனப்படும்.

25. அணுக்கரு இணைவு வினை என்றால் என்ன?
இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட இலேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து ஒரு கனமான அணுக்கருவை உருவாக்கும் நிகழ்வு அணுக்கரு இணைவு எனப்படும்.

9. குறைக்கடத்தி சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள்

1. குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?
கடத்திகளுக்கும், காப்பான்களுக்கும் இடையே மின்தடை எண்ணைப் பெற்றுள்ள பொருள் குறைக்கடத்தி எனப்படும்

2. உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?
ஒரு தூய, மாசற்ற, குறைக் கடத்தி உள்ளார்ந்த குறைக்கடத்தி ஆகும்.இதில் கட்டுறா எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் மின்துளைகளின் எண்ணிக்கை சமமாகும்.

3. குறைக்கடத்தியை மாசூட்டும் வழிமுறைகள் யாவை?
1) குறைக்கடத்தியின் உருகிய நிலையில், அதனுடன் மாசு அணுக்களைச் சேர்த்தல்
2) மாசு அணுக்களின் அயனிகளால் குறைக்கடத்தியை மோதச் செய்தல்
3) மாசு அணுக்களைக் கொண்டுள்ள குறைக்கடத்தி படிகம் வெப்பப்படுத்தப்படும்போது, மாசு அணுக்கள் வெப்பப் படிகத்தினுள் விரவுதல்

4. புறவியலான குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?
ஒரு குறைக்கடத்தியின் மின்கடத்தும் திறனை அதிகரிக்கச் செய்யும் பொருட்டு, அதனுடன், குறைக்கடத்தியின் இணைதிறனைவிட அதிகமான அல்லது குவைான இணைதிறன் பெற்றுள்ள மாசு அணுக்கள் சேர்க்கப்பட்டு பெறப்படும் குறைக்கடத்தி புறவியலான குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

5. **n- வகை** குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?
ஆர்சனிக் போன்ற ஐந்து இணைதிறன் கொண்ட சிறிய அளவிலான மாசினை, தூய ஜெர்மானிய குறைக்கடத்தி படிகத்துடன் சேர்க்க, கிடைக்கப் பெறும் படிகம் **n- வகை** குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

6. **p- வகை** குறைக்கடத்தி என்றால் என்ன?
மூன்று இணைதிறன் கொண்ட சிறு அளவிலான மாசினை தூய குறைக்கடத்திப் படிகத்துடன் சேர்ப்பதால் கிடைக்கப் பெறும் படிகம் **p - வகை** குறைக்கடத்தி எனப்படும்.

7. திருத்துதல் என்றால் என்ன?
மாறுதிசை மின்னழுத்தம் அல்லது மாறுதிசை மின்னோட்டத்தை நேர்திசை மின்னழுத்தம் அல்லது நேர்திசை மின்னோட்டமாக மாற்றும் நிகழ்வு திருத்துதல் எனவும், இந்நிகழ்வுக்குப் பயன்படும் சாதனம் திருத்தி என்றும் அழைக்கப்படும்.

8. செனர் முறிவு என்றால் என்ன?
   1) சந்தியின் இருபுறமும் அதிக அளவில் மாசூட்டப்படுவதால் இயக்கமில்லாப் பகுதியின் இடைவெளி குறுகியதாகிறது.இது போன்ற குறுகலான மெல்லிய சந்தியில், செனர் முறிவு ஏற்படுகிறது.
   2) மிகக் குறைவான அளவு பின்னோக்குச் சார்பளிக்கப்படும்போது, மெல்லிய இயக்கமில்லாத பகுதியின் குறுக்கே ஒரு வலிமை மிகுந்த மின்புலம் உருவாக்கப்படுகிறது.
   3) இப்புலம் சகப் பிணைப்புகளை முறித்து மிக அதிக எண்ணிக்கையில், எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் துளைகளை உருவாக்குவதால் பின்னோக்குத் தெவிட்டிய மின்னோட்டத்தை உருவாக்குகிறது.
   4) செனர் மின்னோட்டமானது அளிக்கப்பட்ட மின்னழுத்தத்தைச் சார்ந்திராது.

9. டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு வரையறு.
ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு என்பது, கொடுக்கப்பட்ட V_{CE} க்கு அடிவாய் உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்தத்தின் சிறிய மாற்றத்திற்கும், அதனால் ஏற்படும் அடிவாய் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் உள்ள தகவு ஆகும்.

10. டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு வரையறு.
ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு என்பது, மாறாத அடிவாய் மின்னோட்டத்தில், ஏற்பான் - உமிழ்ப்பான் மின்னழுத்த மாறுபாட்டிற்கும், அதற்கான ஏற்பான் மின்னோட்ட மாறுபாட்டிற்கும் உள்ள தகவு ஆகும்.

11. பெருக்கியின் பட்டை அகலம் வரையறு.
பட்டை அகலம் என்பது, தாழ்வு வெட்டு மற்றும் உயர்வு வெட்டு அதிர்வெண்களுக்கு இடைப்பட்ட அதிர்வெண் இடைவெளி ஆகும்.

12. பின்னூட்டம் என்றால் என்ன? அதன் இரு வகைகள் யாவை?
ஒரு பெருக்கியின் வெளியீட்டிலிருந்து ஒரு பகுதியை எடுத்து அதன் உள்ளீட்டுடன் செலுத்துதல் பின்னூட்டம் எனப்படும்.
எதிராக்கப் பின்னூட்டம் - பின்னூட்டத்தினால் உள்ளீடு சைகையின் அளவு குறையுமானால், அப்பின்னூட்டம் எதிராக்கப் பின்னூட்டம் எனப்படும்.
நேராக்கப் பின்னூட்டம் - பின்னூட்டத்தினால் உள்ளீடு சைகையின் அளவு அதிகரிக்குமானால் அப்பின்னூட்டம் நேராக்கப் பின்னூட்டம் எனப்படும்.

13. எதிர்ப் பின்னூட்டத்தின் நற்பயன்கள் யாவை?
   1) இரைச்சல் அளவில் குறைப்பு
   2) அதிகரிக்கப்பட்ட பட்டை அகலம்
   3) குறைந்த குலைவு

14. அலைவு ஒன்றிற்கான பர்கௌசன் நிபந்தனை யாது?
   1) வளை பெருக்கம் $\beta A = 1$
   2) பின்னூட்ட வலையைச் சுற்றி மொத்த கட்ட பெயர்ச்சி $0°$அல்லது 2π-ன் முழு மடங்குகளாகும்.

15. தொகுப்புச் சுற்று என்றால் என்ன?
தொகுப்புச் சுற்று என்பது ஒரு சிலிக்கான் படிக மென்படலத்தின் மீது செயல்திறன் மற்றும் செயல்திறனற்ற உறுப்புகளையும், அவற்றின் இணைப்புகளையும் கொண்டதாகும்.

16. தொகுப்புச் சுற்றின் பயன்கள் யாவை?
   1) மிகச் சிறிய உருவ அமைப்பு
   2) மலிவான விலை
   3) நம்பகத் தன்மை

4) மிகச் சிறிய எடை

17. டி-மார்கன் தேற்றங்களை எழுதுக.

முதல் தேற்றம் :

கூடுதலின் நிரப்பி நிரப்பிகளின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமம். $\overline{\mathbf{A}+\mathbf{B}} = \overline{\mathbf{A}}.\overline{\mathbf{B}}$

இரண்டாம் தேற்றம்:

பெருக்கற்பலனின் நிரப்பி நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமம். $\overline{\mathbf{A}.\mathbf{B}} = \overline{\mathbf{A}} + \overline{\mathbf{B}}$

18. செயல்பாட்டுப் பெருக்கியின் முக்கியப் பண்பளவுகள் யாவை?
1) உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு மிக அதிகம்.
2) வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு மிகக் குறைவு.
3) பெருக்கம் மிக அதிகம்.

19. பொது கேட் என்றால் என்ன? ஏன் அவ்வாறு அழைக்கப்படுகின்றன?

NAND மற்றும் NOR கேட்டுகள் பொது கேட்டுகள் என அழைக்கப்படக் காரணம், இவை மற்ற அடிப்படை லாஜிக் செயல்காடுகளை செய்யக் கூடியவை.

20. ஒரு டிரான்சிஸ்டர் மின்னோட்டப் பெருக்கக் கருவி என அழைக்கப்படக் காரணம் என்ன?

வழக்கமாக ஒரு டிரான்சிஸ்டரின் β மதிப்பு **50**க்கும் **300**க்கும் இடையில் அமையும். சில டிரான்சிஸ்டர்களில் β மதிப்பு **1000** அளவில் இருக்கும். எனவே டிரான்சிஸ்டர் மின்னோட்டப் பெருக்கக் கருவி என அழைக்கப்படுகிறது.

21. டிரான்சிஸ்டரின் பெருக்கும் செயல்பாட்டில், CB அமைப்பைவிட CE அமைப்பை அதிகமாகப் பயன்படுத்துவதேன்?

CB அமைப்பை விட CE அமைப்பின் உள்ளீடு மின்னெதிர்ப்பு மிக அதிகம், வெளியீடு மின்னெதிர்ப்பு மிகக் குறைவு, மின்னோட்டப் பெருக்கம் அதிகம். எனவே டிரான்சிஸ்டரின் பெருக்கும் செயல்பாட்டில், CB அமைப்பைவிட CE அமைப்பு அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

10.தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

1. ரேடியோ அலைகள் பரவும் வழிகள் யாவை?
1) தரை அலை பரவல்
2) வெளி அலை பரவல்
3) வான் அலை பரவல்

2. தாவுத் தொலைவு என்றால் என்ன?

வான் அலை பரவுவதில், ஒரு குறிப்பிட்ட அதிர்வெண்ணுக்கு பரப்பும் புள்ளியிலிருந்து ஏற்கும் புள்ளி வரை பரப்பின் வழியே உள்ள குறைந்தபட்சத் தொலைவு, தாவு தொலைவு எனப்படும்.

3. பண்பேற்றத்தின் அவசியம் யாது?

செவியுணர் அதிாவெண் அலைகள் அதிக ஆற்றலைப் பெற்றிருப்பது இல்லை. ஆகவே, இவற்றை நீண்ட தொலைவுகளுக்கு அனுப்ப இயலாது.20 ஐ விட அதிக அதிர்வெண் கொண்ட மின்னாற்றல் கதிர்வீச்சை மட்டுமே அதிக தொலைவிற்கு அனுப்ப இயலும்.எனவே, செவியுணர் அதிாவெண் சைகைகளை சரியாகப் பரப்ப வேண்டுமெனில் அவற்றை “ஊர்தி அலைகள்” என அழைக்கப்படும் உயர் அதிர்வெண் ரேடியோ அகைகள் மீது சுமத்த வேண்டும். இதுவே பண்பேற்றத்தின் அவசியமாகும்.

4. பண்பேற்ற எண் வரையறு

பண்பேற்றத்திற்குப் பின் ஊர்தி அலையின் வீச்சில் ஏற்பட்ட மாற்றத்திற்கும் பண்றே்றத்திற்கு முன் ஊர்தி அலையின் வீச்சுக்கும் உள்ள தகவு பண்பேற்ற எண் எனப்படும்.

5. வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் நன்மைகள் யாவை?
1) எளிதில் பரப்பவும் ஏற்கவும் இயலும்.
2) குறைவான பட்டை அகலம் போதுமானது.
3) குறைந்த விலை.

6. வீச்சுப் பண்பேற்றத்தின் வரம்புகள் யாவை?
1) இரைச்சலுடன் கூடிய ஏற்பு
2) குறைந்த செயல்திறன்

3) குறைந்த செயல் தொலைவு

7. கட்டப் பண்பேற்றம் என்றால் என்ன?
கட்டப் பண்பேற்றத்தில், ஊர்தி அலையின் கட்டம், பண்பேறும் சைகையின் வீச்சுக்கு இணங்க மாற்றப்படுகிறது.கட்டம் மாறும் வீதம் சைகையின் அதிரவெண்ணைப் பொருத்தது.

8. விண்ணலைக் கம்பியின் திசை நெறிப்படுத்தும் திறன் வரையறு.
திசநெறிப்படுத்தும் திறன் என்பது மின்காந்த அலைகளைப் பரப்பும்போது, குறிப்பிட்ட திசைகளில் ஒருமுனைப்படுத்தி பரப்பும் திறன் அல்லது குறிப்பிட்ட திசைகளில் இருந்து வரும் மின்காந்த அலைகளை மட்டுமே பெரும அளவில் ஏற்கும் திறன் ஆகும்.

9. வரிக்கண்ணோட்டம் என்றால் என்ன?
எலக்ட்ரான் கற்றையின் புள்ளி, செவ்வக வடிவப் பரப்பு முழுவதிலும் நகர்ந்து செல்லும் முறை வரிக்கண்ணோட்டம் எனப்படும்.

10. இலக்கமுறைத் தகவல் தொடர்பின் சிறப்புகள் யாவை?
1) அனுப்புகையின் தரம் உயர்வானதாக இருக்கும்.
2) அனுப்புகை அமைப்பின் திறனை அதிகப்படுத்த முடியும்.
3) ஒளி இழைகளில் ஒளிக்கற்றை மற்றும் மைக்ரோ அலை அதிரவெண்ணில் செயல்படும் அலைவழிப்படுத்திகள் போன்ற புதுவகையான பரப்பு வழிகளில் இலக்கமுறைத் தகவல் தொடர்பு முறை அதிகமாகப் பயன்படுகிறது.

11. தொலைத் தகவல் தொடர்பில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு கம்பி மற்றும் கம்பி வடங்கள் யாவை?
1) முறுக்கப்பட்ட இணை
2) பல கடத்தி தட்டை கம்பி வடம்
3) பொது அச்சுக் கம்பி வடம்

12. ஒளியிழைத் தகவல் தொடர்பின் பயன்கள் யாவை?
குரல், தொலைபேசிகள், காட்சித் தொலைபேசி, செய்திச் சேவை தகவல் இணையம் போன்றவற்றில் ஒளியிழை செய்தித் தொடர்பு மிகவும் பயன்படுகிறது.

ஐந்து மதிப்பெண் வினா விடைகள்

தொகுதி – 2

6.அணு இயற்பியல்

1. பண்புகளைக் கூறுக

கேத்தோடுக் கதிர்கள்	புழைக் கதிர்கள்	ஓ- கதிர்கள்
இவை நேர்க் கோட்டில் செல்கின்றன.	நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன	நேர்க்கோட்டில் செல்கின்றன.
புகைப்படத்தகடுகளைப் பாதிக்கும்	புகைப்படத்தகடுகளைப் பாதிக்கும்	புகைப்படத்தகடுகளைப் பாதிக்கும்
ஒளிர்தலை உண்டாக்கும்	ஒளிர்தலை உண்டாக்கும்	ஒளிர்தலை உண்டாக்கும்
வாயுக்களை அயனியாக்கும்	வாயுக்களை அயனியாக்கும்	வாயுக்களை அயனியாக்கும்
மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலக்கமடையும்	மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலக்கமடையும்	மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலக்கமடையாது.

2. ரூதர்போர்டின் α சிதறல் சோதனையின் முடிவுகளை விவரி.
1) பல α துகள்கள் தங்கத்தகளை ஊடுருவிச் செல்கின்றன அல்லது குறைந்த கோணங்களில் சிதறிக்கப்படுகின்றன. இதிலிருந்து, அணுவின் உள்ளே அதிக வெற்றிடம் காணப்படுகிறது என அறியப்படுகிறது.
2) சில α துகள்கள், தாங்கள் வந்த பாதையிலேயே திரும்பிச் செல்லுமளவிற்கு சிதறலடைகின்றன. இந்நிகழ்ச்சி, அணுவின் நேர் மின்னூட்டம் முழுவதும் குறுக்களவு கொண்ட மிகச் சிறிய பகுதியில் மட்டுமே செறிந்திருக்க முடியும் என்று ரூதர்போர்டு கணிக்க உதவியது. இச்சிறு பகுதியே அணுக்கரு எனப்பட்டது. ஒரு சில துகள்களே அணுக்கருவை நோக்கிச் சென்று மிக அதிக கோணங்களில் சிதறடிக்கப்பட்டன.

3. ரூதர்போர்டு அணுமாதிரியின் குறைபாடுகளைக் கூறுக.
1) வட்டப் பாதையில் இயங்கும் எலக்ட்ரான் முடுக்கம் பெறுகிறது. மின்காந்தக் கொள்கையின்படி, முடுக்குவிக்கப்பட்ட மின்னூட்டம், மின்காந்த அலைகளாக ஆற்றலை கதிர்வீச வேண்டும். இவ்வாறாக முடுக்குவிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான் ஆற்றலை இழந்து, சுருள் பாதையில் சென்று அணுக்கருவில் விழுந்து விடும். இதனால் அணுவானது நிலைத்தன்மையுடன் இருக்க முடியாது. ஆனால் எண்ணற்ற அணுக்கள் நிரைத்தன்மையுடன் விளங்குகின்றன.

2) பண்டைய மினகாந்தக் கொள்கையின்படி, முடுக்குவிக்கப்பட்ட எலக்ட்ரான், அதன் கோணத்திசைவேகத்திற்கு நேர்த்தகவில் அமையும் அதிர்வெண்ணுடன் ஆற்றலை கதிர் வீசுகிறது. எனவே, எலக்ட்ரானானது சுருள் பாதையில் அணுக்கருவை நோக்கிச் செல்கையில், அதன் கோணத்ததிசைவேகம் ஈறிலா மதிப்பினைப் பெற முயல்கிறது. இதனால் ஆற்றலின் அதிர்வெண்ணும் ஈறிலா மதிப்பைப் பெற முயல்கிறது. இதன் விளைவாக அணுவானது அனைத்து அலைநீளங்களையும் கொண்ட தொடர் நிறமாலையை வெளிவிடவேண்டும். ஆனால், அணுவிலிருந்து, ஒரு சில குறிப்பிட்ட நிலையான அலைநீளங்கள் உடைய வரி நிறமாலைகள் பெறப்படுகின்றன என ஆய்வுகள் வெளிப்படுத்துகின்றன.

4. ஹைட்ரஜனின் நிறமாலை வரிசைகளை விவரி

நிறமாலை வரிசை	எலக்ட்ரான் தாவுதல்		அலைநீளப் பகுதி	அலை எண்
	$n_{2=}$ லிருந்து	$n_{1=}$ க்கு		
1. லைமன் வரிசை	2,3,4,5,6,	1	புற ஊதாப் பகுதி	$\bar{\nu} = R\left[1 - \frac{1}{{n_2}^2}\right]$
2. பாமர் வரிசை	3,4,5,6	2	கண்ணுறு ஒளி	$\bar{\nu} = R\left[\frac{1}{4} - \frac{1}{{n_2}^2}\right]$
3. பாஷன் வரிசை	4,5,6	3	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R\left[\frac{1}{9} - \frac{1}{{n_2}^2}\right]$
4. பிராக்கெட் வரிசை	5,6,7	4	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R\left[\frac{1}{16} - \frac{1}{{n_2}^2}\right]$
5. ∴பண்ட் வரிசை	6,7	5	அகச்சிவப்புப் பகுதி	$\bar{\nu} = R\left[\frac{1}{25} - \frac{1}{{n_2}^2}\right]$

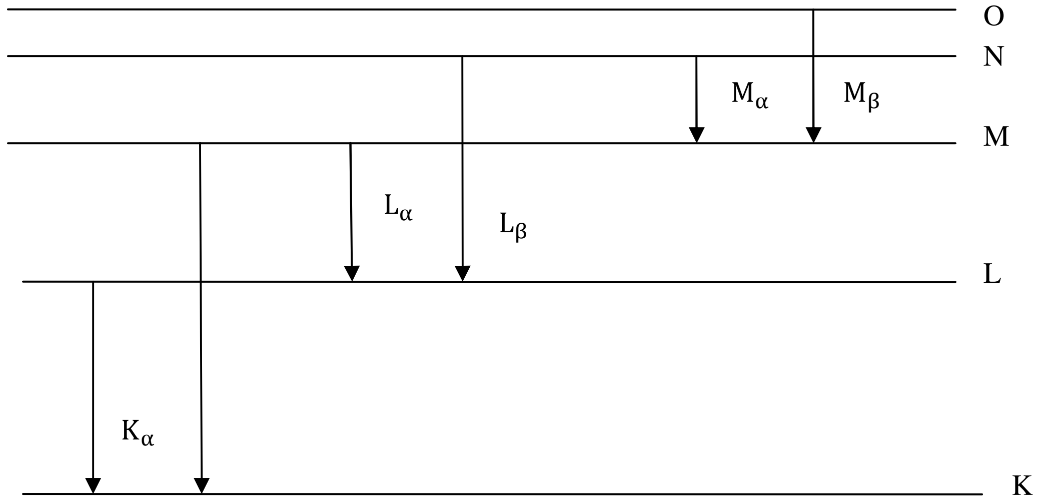
5. போர் கொள்கையின் குறைபாடுகள் யாவை?
   1) ஹைட்ரஜனைத் தவிர சிக்கலான அணுக்களின் நிறமாலை வரிகளுக்கு விளக்கம் தர முடியவில்லை.
   2) அணு ஒன்றில் எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு மற்றும் அமைந்துள்ள விதம் தொடர்பான கருத்துகளை இக்கொள்கை விளக்கவில்லை.
   3) நிறமாலையின் செறிவில் ஏற்படும் மாற்றத்திற்கான விளக்கம் தரப்படவில்லை.
   4) நுண்வரி அமைப்பு குறித்து விளக்கம் தரப்படவில்லை.
   5) சீமன் மற்றும் ஸ்டார்க் விளைவுகளுக்கு விளக்கம் தரமுடியவில்லை.

6. சாமர்பெல்டு அணு மாதரியின் குறைபாடுகள் யாவை?
   1) ஹைட்ரஜன் அணுவின் நிறமாலையில் காணப்படும் நுண்ணிய வரிகளுக்கு, சாமர்பெல்டு செய்த மாறுதல்கள் போதிய விளக்கத்தினைக் கொடுத்த போதிலும், காணப்பட்ட நுண்ணிய வரிகளின் எண்ணிக்கை கணக்கிடப்படவில்லை.
   2) அணு ஒன்றில் எலக்ட்ரான்களின் பகிர்வு மற்றும் அமைந்துள்ள விதம் தொடர்பான விளக்கம் கொடுக்கப்படவில்லை.
   3) சோடியம், பொட்டாசியம் போன்ற கார உலோகங்களின் நிறமாலையினை சாமர்பெல்டு விளக்கவில்லை.
   4) ஸ்டார்க், சீமன் விளைவுகள் விளக்கப்படவில்லை.
   5) நிறமாலையின் செறிவு பற்றி கவனம் செலுத்தப்படவில்லை.

7. பிராக் விதியினைக் கூறி விளக்குக.
   - ஒற்றை அலைநீளம் λ கொண்ட x-கதிர்கள் படிகத்தின் மீது θ சாய்கோணத்தில் விழுமாறு செய்யப்படுகின்றன.
   - AB மற்றும் DE என்ற படுகதிர்கள் Y, Z தளங்களில் பிரதிபலித்து முறையே BC, EF பாதைகளில் செல்கின்றன.
   - அணிக்கோவைத் தளங்களுக்கிடையே உள்ள தொலைவு d.
   - ABC, DEFஆகிய இரு கதிர்களுக்கு இடையேயான பாதை வேறுபாடு PE+EQ ஆகும்.
   - ΔPBE ல் $PE = BE\sin\theta = d\sin\theta$
   - ΔQBE ல் $EQ = BE\sin\theta = d\sin\theta$
   - பாதை வேறுபாடு, PE+EQ=$2d\sin\theta$
   - இந்த பாதை வேறுபாடு $2d\sin\theta$ ன் மதிப்பு x-கதிரின் அலைநீளத்தின் முழு எண் மடங்குகளாக இருந்தால், ஆக்கக் குறுக்கீடு ஏற்பட்டு பெருமச் செறிவு உண்டாகும். $2d\sin\theta = n\lambda$ இதுவே பிராக் விதி ஆகும்.

8. சிறப்பு x-கதிர்களின் தோற்றத்தினை விவரி

- ✪ விரைந்து செல்லும் எலக்ட்ரான்களில் சில, சுமாராக ஒளியின் திசைவேகத்தின் (1/10) மடங்கு வேகத்தில் சென்று, இலக்குப் பொருளின் பரப்பினை ஊடுருவி, இறுக்கமாக பிணைக்கப்பட்ட, மிகவும் உள்ளடங்கிய கூட்டிலுள்ள எக்ட்ரான்களைக் கூட வெளியேற்றும்.
- ✪ L கூட்டிலுள்ள எலக்ட்ரான் K கூட்டிற்கு தாவும் போது K_α வரி கிடைக்கிறது.
- ✪ M கூட்டிலுள்ள எலக்ட்ரான் K கூட்டிற்கு தாவும் போது K_β வரி கிடைக்கிறது.
- ✪ M கூட்டிலுள்ள எலக்ட்ரான் L கூட்டிற்கு தாவும் போது L_α வரி கிடைக்கிறது.
- ✪ N கூட்டிலுள்ள எலக்ட்ரான் L கூட்டிற்கு தாவும் போது L_β வரி கிடைக்கிறது.
- ✪ கதிர்வீச்சின் அதிர்வெண், இலக்கின் அன்மையைப் பொருத்தது.
- ✪ இலக்குப் பொருளின் தன்மையைக் குறிக்கக் கூடிய குறிப்பிட்ட அலைநீளம் கொண்ட இந்த நிறமாலை சிறப்பு x-கதிர் நிறமாலை எனப்படும்.



9. X - கதிர்களின் மருத்தவப் பயன்கள்:
   1. மனித உடலில் எலும்பு முறிவு, கட்டிகள் ஆகியவற்றை கண்டறிய உதவுகின்றன.
   2. காசநோயைக் கணடறியவும், சிறுநீரகம், பித்தப்பையில் உள்ள கல் இவற்றை அறியவும் உதவும்.
   3. தோல்நோய்கள், சீழ்ப்புண், புற்றுநோய மற்றும் கட்டிகள் ஆகியவற்றைக் குணப்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.
   4. உடலின் உட்பகுதியில் இருக்கக்கூடிய கட்டிகளை அழிக்க வன் X - கதிர்கள் பயன்படுகின்றன.

10. X - கதிர்களின் தொழில் துறைப் பயன்கள்:
    1. பொருள்களின் உட்பகுதியில் உள்ள குறைகள், வெடிப்புகள் ஆகியவற்றை அறிய உதவுகின்றன.
    2. பற்றவைப்புகள், மின்காப்புப் பூச்சுகளின் தன்மை இவற்றை சோதனை செய்ய உதவும்.
    3. உலோகக் கலவை மற்றும் கலப்புப் பொருள்களின் அமைப்பினை அறிய உதவும்.
    4. ரப்பர், செல்லுலோஸ், பிளாஸ்டிக் இழை போன்றவற்றின் அமைப்பினை ஆராய உதவும்.
11. X - கதிர்களின் அறிவியல் ஆராய்ச்சியின் பயன்கள்:
    1. படிகத் திண்மங்கள் மற்றும் உலோகக் கலவைகளின் அமைப்பினை ஆராய உதவுகின்றன.
    2. வேதியியல் தனிமங்களைக் கண்டறியவும், அவற்றின் அணு எண்களைக் கணக்கடவும் உதவும்.
    3. சிக்கலான மூலக்கூறுகளின் அமைப்பினை X - கதிர் விளிம்பு விளைவு மூலம் அறியலாம்.

12. லேசரின் தொழில்துறை பயன்கள்:
    1. லேசர் கற்றையைப் பயன்படுத்தி வைரம் மற்றும் கடினமான, தடித்த தகடு போன்றவற்றில் மிக நுண்ணிய துளைகளிடலாம்.
    2. கடினமான உலோகங்களின் தடித்த தகடுகளை வெட்டவும், பற்றவைப்பதற்கும் பயன்படுகின்றன.
    3. மின்னணு சுற்றுகளிலும், குறைக்கடத்தி சுற்றுகளிலும் தேவையற்ற பொருள்களை ஆவியாக்கப் பயன்படுகிறது.
    4. பொருள்களின் தரத்தினை சோதிக்க உதவும்.

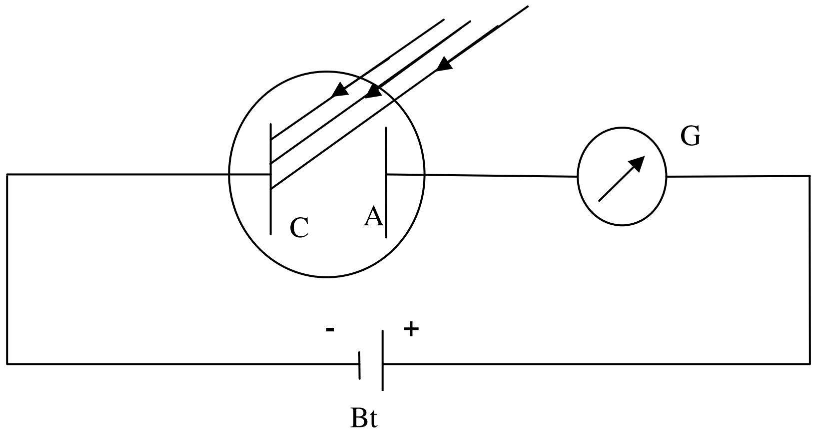
13. லேசரின் மருத்துவப் பயன்கள்:
    1. இவை மிக நுண்ணிய அறுவை சிகிச்சையில் பயன்படுகின்றன.
    2. சிறுநீரகக் கல், கட்டிகள் ஆகியவறிறை அகற்றவும், மூளை அறுவை சிகிச்சை, கண் விழித்திரை நீக்குதல் போன்றவற்றில் நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களை வெட்டவும், ஒட்டவும் பயன்படுகிறது.
    3. உணவுப் பாதை உள்நோக்கிகளில் பயன்படுகிறது.
    4. மனித மற்றும் மிருகப் புற்றுநோய் சிகிச்சையில் பயன்படுகிறது.

14. லேசரின் அறிவியல் மற்றும் பொறியியல் பயன்கள்:
    1. இவை ரேடியோ, தொலைக்காட்சி, தொலைபேசிகளில் பல செய்திகளை ஒரே நேரத்தில் அனுப்ப பயன்படுகின்றன.

2. ஒளியியல் இழை செய்தித் தொடர்பில் குறைக்கடத்தி லேசர் பயன்படுகிறது.
3. புவிக்கும், நிலவிற்கும் இடையே உள்ள தொலைவைக் கணக்கிடலாம்.
4. இராமன் நிறமாலையியலில் பயன்படுகிறது.
5. ஹோலோகிராபி என்ற முப்பரிமாணக் கலையில் பயன்படுகிறது.

7.கதிர்வீச்சு மற்றும் பருப்பொருளின் இரட்டைப் பண்பு மற்றும் சார்பியல் தத்துவம்

1. ஒளிமின் விளைவை விளக்கும் ஹால்வாக்ஸ் சோதனையை விளக்குக.
   - வெற்றிடமாக்கப்பட்ட குவார்ட்ஸ் குமிழ் ஒன்றினுள் கேத்தோடு C மற்றும் ஆனோடு A என்ற இரண்டு துத்தநாகத் தகடுகள் உள்ளன.
   - தகடுகள், மின்கலன் மற்றும் உணர்வுமிக்க கால்வனா மீட்டருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
   - தகடுகளின் மீது எந்தவிதக் கதிர்வீச்சும் விழாத போது சுற்றில் எவ்வித மின்னோட்டமும் நிகழவில்லை.
   - எனவே, கால்வனா மீட்டரில் விலக்கம் ஏற்படவில்லை.
   - ஆனால் புறஊதாக் கதிர் போன்ற மின்காந்தக் கதிர்வீச்சு, மினகலனின் எதிர் முனையுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள கேத்தோடு மீது விழும்போது மின்னோட்டம் நிகழ்ந்து, கால்வனாமீட்டரில் விலக்கம் ஏற்படுகிறது.
   - ஆனால் புறஊதாக் கதிர்வீச்சு தகடு A யின் மீது விழும்போது கால்வனா மீட்டரில் விலக்கம் ஏற்படுவதில்லை.
   - இச்சோதனை மூலம் ஒளிமின் விளைவு காரணமாக, தகடு உமிழும் துகள்கள், எதிர் மின்னூட்டம் கொண்ட எலக்ட்ரான்கள் எனக் கண்டறியப்பட்டது.
   - இந்த எலக்ட்ரான்களினால் ஏற்படும் மின்னோட்டம், ஒளிமின்னோட்டம் எனப்படும்.



2. ஒளிமின் உமிழ்தலின் விதிகளை எழுதுக.
   - குறிப்பிட்ட ஒளி உணர்திறன் மிக்க பொருளிற்கு, ஒளியின் செறிவு எவ்வளவு அதிகம் இருப்பினும், எந்த அதிர்வெண்ணிற்குக் கீழ் ஒளிமின் உமிழ்தல் முற்றிலும் நிகழாதோ, படுகதிரின் அந்தச் சிறும அதிவெண் பயன்தொடக்க அதரிவெண் எனப்படும்.
   - குறிப்பிட்ட ஒளி உணர்திறன் மிக்க பொருளிற்கு, படுகதிர்வீச்சின் அதரிவெண் ஆனது பயன்தொடக்க அதிர்வெண்ணைவிட அதிகமாக இருக்கும்போது, ஒளி மின்னோட்டமானது படுகதிரின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
   - ஒளிமின் உமிழ்வு ஒரு உடனடி நிகழ்வாகும். அதாவது கதிர்வீச்சு படுவதற்கும் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுவதற்கும் இடையில் காலப் பின்னடைவு இருக்காது.
   - ஒளி எலக்ட்ரான்களின் பெருமம இயக்க ஆற்றல், படுகதிரின் அதிர்வெண்ணிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும், ஆனால் செறிவினைச் சார்ந்ததல்ல.

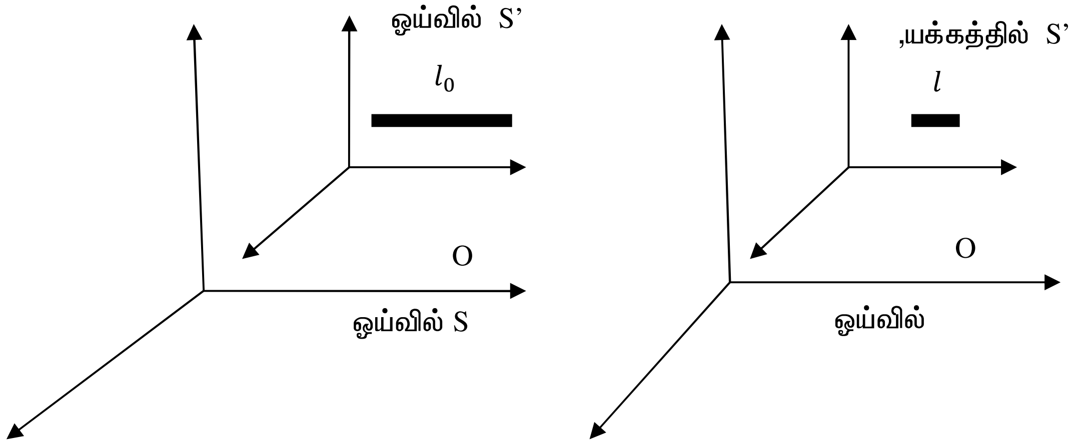
3. ஒளிமின் விளைவிற்கான ஐன்ஸ்டீன் கொள்கையை (சமன்பாடு) விளக்குக.
   - ✪ படுகதிர்வீச்சின் ஒரு ∴போட்டானுக்கும், உலோகத்தில் உள்ள ஒரு எலக்ட்ரானுக்கும் இடையே நிகழும் பின்னியச் செயல் விளைவினால் ஒளி எலக்ட்ரான்கள் உமிழப்படுகின்றன.
   - ✪ ஒளிமின் வெளியேற்று ஆற்றல் - உலோகத்தின் பரப்பிலிருந்து ஒரு எலக்ட்ரானை வெளியேற்றத் தேவையான சிறும ஆற்றல்
   - ✪ படுகின்ற ∴போட்டானின் ஆற்றல் = வெளியேற்று ஆற்றல் + எலக்ட்ரானின் இயக்க ஆற்றல்
   - ✪ $hv = W + \frac{1}{2}mv^2$

- ✪ $hv = W + \frac{1}{2}mv^2_{\text{பெருமம்}}$
- ✪ $hv_0 = W$
- ✪ $h(v - v_0) = W + \frac{1}{2}mv^2_{\text{பெருமம்}}$

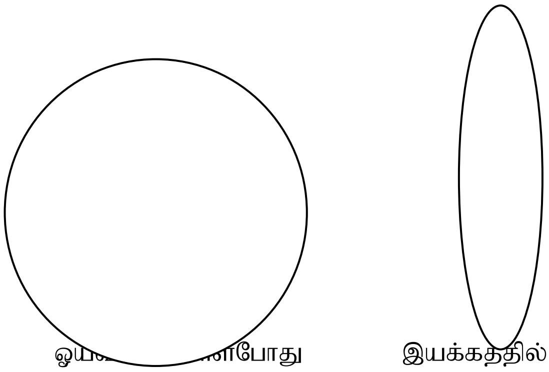
4. ஒளிமின்கலன்களின் பயன்கள் யாவை?
   - ☆ உலைகளின் வெப்பநிலைகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுகின்றன.
   - ☆ தெருவிளக்குகளைத் தானாக இயக்க உதவுகின்றன.
   - ☆ ஒளியின் பொலிவுத் தன்மையை அளவிடும் கருவிகளில் பயன்படுகின்றன.
   - ☆ கதவுகளைத் தானாக திறக்கவும், மூடவும் பயன்படும் அமைப்புகளில் பயன்படுகின்றன.
   - ☆ திருடர் அறிவிப்பு மணியிலும், தீ அறிவிப்பு மணியிலும் பயன்படுகின்றன.

5. பருப்பொருள் அலைகளின் டி பிராலி அலைநீளத்திற்கான கோவையைப் பெறுக
   - $E = hv$
   - $E = mc^2$
   - $hv = mc^2$
   - $\frac{hc}{\lambda} = mc^2 \quad (v = \frac{c}{\lambda})$
   - $\lambda = \frac{h}{mc}$
   - $c = v$ எனில்
   - $\lambda = \frac{h}{P}$
   - $P = mv$

6. நீளக்குறுக்கத்தினை விவரி
   - S மற்றும் S^1 என்ற இரு குறிப்பாயங்களும் தொடக்கத்தில் ஓய்வில் உள்ளன.
   - S^1 - ல் l_0 நீளம் கொண்ட தண்டு வைக்கப்படுகிறது.
   - S - ல் O என்ற ஆய்வாளர் தண்டின் நீளத்தை அளவிடுகிறார்.
   - S^1 நேர்க்குறி X-அச்சின் திசையில் v என்ற திசைவேகத்துடன் இயங்குகிறது.
   - இப்போது தண்டின் நீளம் l ஆகும்.
   - $l = l_0\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
   - $l < l_0$
   - இயக்கத்தில் உள்ளபோது தண்டின் நீளம் அதன் ஓய்வு நிலையில் இருந்த நீளத்தைவிடக் குறைவாகத் தோன்றுகிறது.
   - $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ இது லாரன்ட்ஸ் - பிட்ஸ் ஜெரால்டு குறுக்கம் எனப்படும்.



   - எ.கா: வட்ட வடிவத்தில் உள்ள பொருள் இயக்கத்தில் உள்ளவருக்கு நீள்வட்டமாகத் தோன்றுதல்.



ஓய[illegible]ளபோது   இயக்கத்தில் உள்ளபோது

7. கால நீட்டிப்பினை விவரி
   - S மற்றும் S^1 என்ற இரு குறிப்பாயங்களும் தொடக்கத்தில் ஓய்வில் உள்ளன.
   - S^1 -ல் t_0 கால இடைவெளியில் சைகைகளைத் தரும் கடிகாரம் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது.
   - S^1 நேர்க்குறி X-அச்சின் திசையில் v என்ற திசைவேகத்துடன் இயங்குகிறது
   - $t = \frac{t_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$
   - $t > t_0$
   - S ல் ஓய்வு நிலையில் உள்ள ஆய்வாளருக்கு கால இடைவெளி $\frac{1}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$ என்ற அளவிற்கு நீண்டு காணப்படும்.
   - எ.கா: இயங்கும் விண்வெளிக் கலத்தில் உள்ள கடிகாரம், புவியில் உள்ள கடிகாரங்களை விட மெதுவாகச் செல்வதாகத் தோன்றும்.

8. ஐன்ஸ்டீனின் நிறை – ஆற்றல் இணைமாற்றுச் சமன்பாட்டினைப் பெறுக.
   - ☆ $F = \frac{d}{dt}(mv)$
   - ☆ $F = m\frac{dv}{dt} + v\frac{dm}{dt}$
   - ☆ $dE_k = Fdx$
   - ☆ $dE_k = mvdv + v^2dm$
   - ☆ ஐன்ஸ்டீனின் கொள்கைப்படி $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-v^2/c^2}}$
   - ☆ $c^2dm = mvdv + v^2dm$
   - ☆ $dE_k = c^2dm$
   - ☆ $\int_0^{E_k} dE_k = c^2\int_{m_0}^{m} dm$
   - ☆ $E_k = mc^2 - m_0c^2$
   - ☆ மொத்த ஆற்றல் இயங்கும் = பொருளின் ஆற்றல் + ஓய்வு நிறைக்கான ஆற்றல்
   - ☆ $E = E_k + m_0c^2$
   - ☆ $E = mc^2$

9. செலுத்தப்படும் மின்னழுத்தத்தைப் பொருத்து ஒளிமின்னோட்டம் மாறுபடும் விதத்தினை விளக்குக.
   - ☆ குறிப்பிட்ட ஒரு உலோகப் பரப்பிற்கு (C) படுகதிர்வீச்சின் அதிர்வெண்ணையும், செறிவையும்(I_1) நிலையாகக் கொண்டு தகடுகளுக்குக் கொடுக்கப்படும் மின்னழுத்த மாறுபாட்டினைச் சார்ந்து ஒளிமின்னோட்டத்தில் ஏற்படும் மாறுதலை அறிய முடிகிறது.
   - ☆ A ன் நேர்மின்னழுத்தம் அதிகரிக்கும்போது ஒளி மின்னோட்டமும் அதிகரிக்கிறது.

- ☆ எனினும் C யிலிருந்து வெளிவரும் அனைத்து எலக்ட்ரான்களையும் ஏற்கும் வகையில் நேர் மின்னழுத்தத்தை அதிகரித்தால், மின்னோட்டமும் அதிகரித்து தெவிட்டு மின்னோட்டம் என்ற சீரான பெரும மதிப்பினை அடையும்.
- ☆ A க்கு அளிக்கப்படும் மின்னழுத்தத்தினை எதிர்குறி மதிப்பினைப் பெறுமாறு செய்தால், ஒளி மின்னோட்டம் உடனடியாக சுழி மதிப்பினை அடைவதில்லை.
- ☆ ஆனால் நேர்மின்னழுத்தம் கொடுத்த போது இயங்கிய திசையிலேயே எலக்ட்ரான்கள் இயங்கும்.
- ☆ இது தகட்டிலிருந்து எலக்ட்ரான்கள் குறிப்பிட்ட திசைவேகத்தில் வெளிவருகின்றன என்பதனைக் காட்டுகிறது.
- ☆ எதிர்மின்னழுத்தம் மேலும் அதிகரிக்கப்பட்டால் ஒளிமின்னோட்டம் குறைந்து குறிப்பிட்ட ஒரு எதிர் மின்னழுத்தத்திற்கு மின்னோட்டம் சுழியாகும்.
- ☆ ஒளிமின்னோட்டம் சுழியாகுமாறு ஆனோடிற்குக் கொடுக்கப்படும் இந்தச் சிறும எதிர் மின்னழுத்தம், வெட்டு மின்னழுத்தம் அல்லது நிறுத்து மின்னழுத்தம் எனப்படும்.
- ☆ $eV_0 = \frac{1}{2}mv^2_{\text{பெருமம்}}$
- ☆ நிறுத்து மின்னழுத்தமானது அதிவேக எலக்ட்ரானின் திசைவேகத்தினைச் சார்ந்தது.
- ☆ நிறுத்து மின்னழுத்தமானது படுகதிரின் செறிவினைச் சார்ந்தது அல்ல.

10. எலக்ட்ரானின் டி பிராலி அலைநீளம்:
    - ➢ $\frac{1}{2}mv^2 = eV$
    - ➢ $v = \sqrt{\frac{2eV}{m}}$
    - ➢ $\lambda = \frac{h}{mv}$
    - ➢ $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$
    - ➢ $\lambda = \frac{12.27}{\sqrt{V}} A^0$
    - ➢ $E = eV$ எனில்
    - ➢ $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE}}$

11. வெளி, காலம் மற்றும் நிறை பற்றிய கருத்துகளை எழுதுக.

வெளியைப் பற்றிய கருத்து:

1) அண்டத்தில், எந்தவொரு பொருளின் நிலை அல்லது இயக்கத்தை நிலையான குறிப்பாயத்தைக் கொண்டு அளவிடலாம்.
2) பொருள் ஒன்றின் வடிவியல் அமைப்பானது, அதன் நிலைமாற்றம் அல்லது இயக்க நிலை அல்லது ஆய்வாளரைப் பொருத்து மாறாமல் அமையும்.

காலம் பற்றிய கருத்து:

1) இரு நிகழ்வுகளுக்கு இடைப்பட்ட கால இடைவெளி, ஆய்வாளர்களின் இயக்கத்தைச் சாராமல் அனைத்து ஆய்வாளர்களுக்கும் ஒரே அளவாக அமையும்.
2) ஆய்வாளர் ஒருவருக்கு, இரு நிகழ்வுகள் ஒரே காலத்தில் நிகழ்வதாகக் கொண்டால், ஆய்வாளர்களின் நிலை அல்லது இயக்கம் எவ்வாறாக இருந்தாலும், அனைத்து ஆய்வாளர்களுக்கும் அந்த நிகழ்வுகள் ஒரே காலத்தில் நிகழும்.அதாவது, ஒரு கால நிகழ்வு சார்பற்றது.

இயக்கத்தைப் பற்றிய கருத்து:

பண்டைய எந்திரவியலில், நிறை சார்பற்றதாகவும், மாறிலியாகவும் இருக்கும். மேலும் இது பொருளின் இயக்கத்தைப் பொருத்தது அல்ல.

12. எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாட்டை விவரி.
    - எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கியின் தத்துவம் ஒளியியல் நுண்ணோக்கியைப் போன்றதே.
    - நவீன எலக்ட்ரான் நுண்ணோக்கி என்பது எலக்ட்ரான் உட்புகும் வகையினைச் சார்ந்தது.
    - இதில், குறைந்த குவியத் தொலைவு கொண்ட காந்த லென்சுகள் மீஉயர் உருப்பெருக்கத்தினைப் பெற உதவுகின்றன.
    - மின்னிழை ஒன்று வெளிவிடும் எலக்ட்ரான்கள், உயர் மின்னழுத்த வேறுபாடு கொண்ட எலக்ட்ரான் துப்பாக்கி என்ற அமைப்பினால் முடுக்கப்படுகின்றன.
    - இந்த மெல்லிய கற்றை, வளைய வடிவிலான மின்காந்தம்யு வழியே செலுத்தப்படுகிறது.
    - எலக்ட்ரான்கள் இணைக் கற்றையாக, உருப்பெருக்க வேண்டிய பொருள் மீது மோதும்.
    - எலக்ட்ரான் கற்றை, பொருளின் அடர்வு குறைந்த பகுதிகளில் அதிக அளவிலும், அடர்வு மிகுந்த பகுதிகளில் குறைவான அளவிலும் பாயும்.
    - எனவே, ஊடுருவி வரும் எலக்ட்ரான் கற்றை, பொருளின் தன்மைகளைக் கொண்டிருக்கும்.

- இரண்டாவது மின்காந்த லென்சு B, எலக்ட்ரான் கற்றையை வரிக்கற்றையாக மாற்றி பொருளின் உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தினை உண்டாக்கும்.
- மின்காந்தம் C, உருப்பெருக்கப்பட்ட பிம்பத்தின் ஒரு பகுதியினை, ஒளிர் திரையின் மீது குவிக்கச் செய்வதுடன் அதிக உருப்பெருக்கத்தினையும் ஏற்படுத்தும்.
- ஒளிர்திரையில் தோன்றும் ஒளிர் புள்ளிகளால் ஏற்படும் பிம்பத்தினை நோடியாகக் காணலாம்.
- இதனை புகைப்படத் தகடுகளைக் கொண்டு நிலையான பதிவுகளைப் பெறலாம்.
- காந்தப் புலத்தினை சரி செய்து எலக்ட்ரான் கற்றையினைத் துல்லியமாகக் குவிக்கலாம்.
- எலக்ட்ரான் கற்றை வெற்றிடத்தில் மட்டுமே செல்லவேண்டியிருப்பதால், இக்கருவியானது முழுவதும் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கூடத்தில் இருக்கும்.

8.அணுக்கரு இயற்பியல்

1. சாடி மற்றும் ∴பஜனின் கதிரியக்கச் சிதைவு விதிகளை விளக்குக.

கதிரியக்க இடப்பெயர்ச்சி விதி:

கதிரியக்கச் சிதைவின் போது, சிதைவுக்கு உட்படும் அணுக்கரு தாயணுக்கரு எனவும், சிதைவுக்குப் பின் உருவாகும் அணுக்கரு சேயணுக்கரு எனவும் கூறப்படும்.

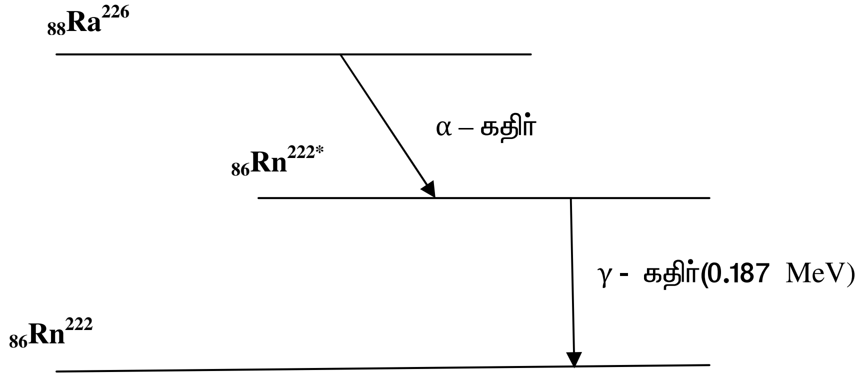
α-சிதைவு: α-சிதைவின் போது, அணு எண் இரண்டும், நிறை எண் நான்கும் குறையும்.

$$_{88}Ra^{226} \rightarrow {}_{86}Rn^{222} + {}_{2}He^{4}$$

β-சிதைவு: β-சிதைவின் போது, அணு எண் ஒன்று அதிகரிக்கும், நிறை எண் மாறுபடாது.

$$_{90}Th^{234} \rightarrow {}_{91}Pa^{234} + {}_{-1}e^{0}$$

γ-சிதைவு: γ-சிதைவின் போது, அணுக்கருவின் ஆற்றல் மட்டம் மாறுபடும், அணு எண் மற்றும் நிறை எண் மாறுபடாது.



2. அணுக்கரு விசைகளின் பண்புகளை எழுதுக.
   1) அணுக்கரு விசை மின்னூட்டச் சார்பற்றது.
   2) இவ்விசை நிலைமின்னியல் விசை அல்ல
   3) அணுக்கரு விசை மிக அதிக வலிமை கொண்டது.
   4) அணுக்கரு விசை ஈர்ப்பியல் விசை அல்ல.
   5) அணுக்கரு விசை, ஈர்ப்பியல் விசையை விட 10^{40} மடங்கு வலிமையானது.
   6) அணுக்கரு விசை குறுகிய நெடுக்கம் கொண்டது. 10^{-15} மீட்டருக்குக் குறைவான தொலைவில் அமையும்.

3. ஆல்∴பா, பீட்டா, மற்றும் காமாக் கதிர்களின் பண்புகளை விளக்குக.

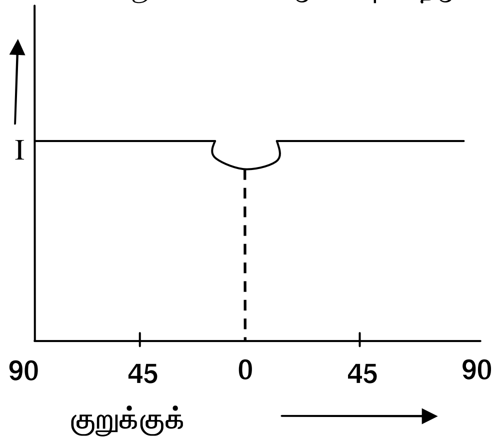
ஆல்∴பா கதிர்கள்	பீட்டா கதிர்கள்	காமாக் கதிர்கள்
மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால்விலக்கமடைகின்றன.	மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலக்கமடைகின்றன.	மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலக்கமடைவதில்லை.
ஒளிப் படத் தகடுகளைப் பாதிக்கின்றன.	ஒளிப் படத் தகடுகளைப் பாதிக்கின்றன.	ஒளிப் படத் தகடுகளைப் பாதிக்கின்றன.
ஒளர்தலை உணடாக்கும்.	ஒளர்தலை உணடாக்கும்.	ஒளர்தலை உணடாக்கும்.
ஊடுருவும் திறன் மிகக் குறைவு.	ஊடுருவும் திறன் அதிகம்.	ஊடுருவும் திறன் மிக அதிகம்

அயனியாக்கும் திறன் மிக அதிகம்.	அயனியாக்கும் திறன் குறைவு.	அயனியாக்கும் திறன் மிகக் குறைவு.

4. நியூட்ரான்களின் பண்புகள்:
   1. ஹைட்ரஜனைத் தவிர அனைத்து அணுக்கருக்களிலும் நியூட்ரான்கள் உள்ளன.
   2. மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களால் விலக்கமடைவதில்லை.
   3. அணுக்கருவினுள் நிலைப்பாடு உடையவை, அணுக்கருவிற்கு வெளியே நிலைப்பாடற்றவை.
   4. மின் நடுநிலைத்துகள் என்பதால் எளிதாக அணுக்கருக்களை ஊடுருவிச் செல்லும்.
   5. இயக்க ஆற்றலின் அடிப்படையில் நியூட்ரான்களின் வகைகள்:
      1. குறைவேக நியூட்ரான்கள்
      2. வேக நியூட்ரான்கள்
      3. வெப்ப நியூட்ரான்கள்

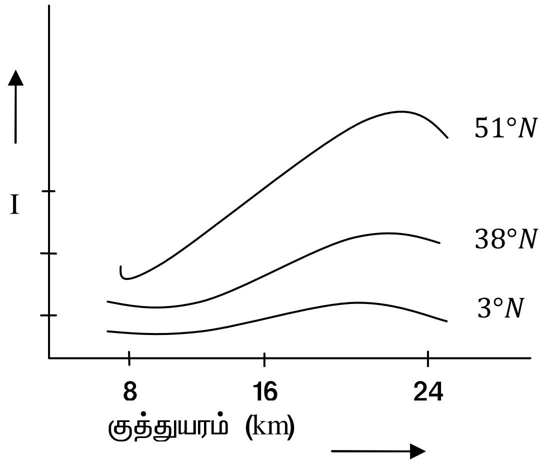
5. அணுக்கருக்களின் வகைகள்:
   1. **ஐசோடோப்புகள்:**
      இவை சமமான அணு எண்ணையும் வேறுபட்ட நிறை எண்ணையும் கொண்டவை.
   2. **ஐசோபார்கள்:**
      இவை சமமான நிறை எண்ணையும் வேறுபட்ட அணு எண்ணையும் கொண்டவை.
   3. **ஐசோடோன்கள:**
      இவை சமமான நியூட்ரான்களின் எண்ணிக்கையை உடைய வெவ்வேறு தனிமங்களின் அணுக்களாகும்.

6. காஸ்மிக் கதிர்களின் குறுக்குக் கோட்டு விளைவை விளக்குக.
   - குறுக்குக் கோட்டைப் பொருத்து காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு மாறுபடுவதே குறுக்குக் கோட்டு விளைவு ஆகும்.
   - துருவப்பகுதிகளில் செறிவு பெருமம், $\theta = 90°$
   - நடுவரைக்கோட்டில் செறிவு சிறுமம், $\theta = 0°$
   - $42°$ க்கும் $90°$ க்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் செறிவு மாறிலி
   - துருவப்பகுதியில் காஸ்மிக் கதிர்கள், காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக வருவதால் எவ்வித விசையும் செயல்படுவதில்லை. அவை எளிதில் புவியை அடைகின்றன.
   - நடுவரைப் பகுதியில், காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக வருவதால் விலக்கமடைந்து பேரண்டத்திற்குத் திரும்ப செல்கின்றன.
   - உயர் ஆற்றல் கொண்ட துகள்கள் மட்டுமே புவி நடுவரைக் கோட்டை அடைய இயலும்.



7. காஸ்மிக் கதிர்களின் குத்துயர விளைவை விளக்குக.
   - ☆ குத்துயரத்தைப் பொருத்து காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு மாறுபடுதல்.
   - ☆ காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு உயரம் அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கும்.
   - ☆ 20 மஅ உயரத்தில் காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு பெருமத்தை அடைகிறது.
   - ☆ 20 மஅ - க்கு மேல் செறிவு குறையும்.

www.kalvisolai.com



8. அடிப்படைத்துகள்கள் பற்றி விளக்குக.
   1) ∴போட்டான்:
   மின்னூட்டமற்ற, நிறையற்ற, ஒளியின் திசைவேகத்தில் ஆற்றலை எடுத்துச் செல்லும் மின்காந்த கதிர்வீச்சின் குவாண்டம் ஆகும்.
   2) லெப்டான்:
   - ☆ எலக்ட்ரானின் நிறையைவிட 207 மடங்கு குறைவான நிறை கொண்ட லேசான துகள்கள்.
   - ☆ எ.கா: எலக்ட்ரான்கள், பாசிட்ரான், நேர் மற்றும் எதிர் மியுயான்கள்
   3) மீசான்கள்:
   - ☆ எலக்ட்ரான்கள் மற்றும் புரோட்டானின் நிறைகளுக்கு இடைப்பட்ட நிறையையும், ஓரலகு மின்னூட்டத்தையும் கொண்ட துகள்கள்.
   - ☆ எ.கா: மீசான், மீசான், மீசான்
   - ☆ இவை 250 அந மற்றும் 1000 அந க்கு இடைப்பட்ட ஓய்வு நிறை கொண்டவை.
   4) பாரியான்கள்:
   - ☆ இவை கனமான துகள்களின் தொகுதி
   - ☆ நியூக்ளியான்கள் (புரோட்டான்கள் மற்றும் நியூட்ரான்கள்)
   - ☆ ஹைப்பரான்கள் (லேம்டா, சிக்மா, ஒமேகா, சை)
   - ☆ நியூக்ளியான்களின் நிறை – எலக்ட்ரான்களைப் போல் 1836 மடங்கு
   - ☆ ஹைப்பரான்களின் நிறை – 2180 அந மற்றும் 3275 அந க்கு இடையில் அமையும்.

9.குறைக்கடத்தி சாதனங்கள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகள்

1. டி – மார்கன் தேற்றங்களைக் கூறி விளக்குக.

முதல் தேற்றம்:
கூடுதலின் நிரப்பி நிரப்பிகளின் பெருக்கற்பலனுக்குச் சமமாக அமையும். $\overline{A+B} = \bar{A}.\bar{B}$
இரண்டாம் தேற்றம்:
பெருக்கற்பலனின் நிரப்பியானது நிரப்பிகளின் கூடுதலுக்குச் சமமாகும். $\overline{A.B} = \bar{A}+\bar{B}$

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\overline{A.B}$	$\bar{A}+\bar{B}$	$\overline{A+B}$	$\bar{A}.\bar{B}$
0	0	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	0	0
1	0	0	1	1	1	0	0
1	1	0	0	0	0	0	0

10.தகவல் தொடர்பு அமைப்புகள்

1. இலக்கமுறைத் தகவல் தொடர்பின் சிறப்புகள்,குறைபாடுகள்

சிறப்புகள்:
1. அனுப்புகையின் தரம் உயர்வானதாக இருக்கும்.
2. இது அனுப்பும் மற்றும் ஏற்கும் முனைகளுக்கிடையே உள்ள தொலைவைச் சார்ந்திருப்பதில்லை.
3. ஒளிஇழைகளில் ஒளக்கற்றை மற்றும் மைக்ரோ அலை அதிர்வெண்ணில் செயல்படும் அலைவழிப்படுத்திகள் போன்ற புதுவகையான பரப்பு வழிகளில் இம்முறை அதிகம் பயன்படுகிறது.

குறைபாடுகள்:

1. இம்முறைக்கு அகன்ற பட்டை அகலம் தேவை.
2. தொடர் சைகை முறையிலிருந்து இலக்கமுறைக்கு மாற்றிக்கொள்வது மிகக் கடினம்.

2. ஒளியிழைத் தகவல் தொடர்பின் நன்மைகள் மற்றும் பயன்கள்:

நன்மைகள்:

1. அனுப்பீட்டின் போது ஏற்படும் இழப்பு குறைவு.
2. ஒளியிடை லேசானது.தாமிரக் கம்பி வடங்களுக்கு இணையானது.
3. அதிக அளவிலான செய்திகளை இதன் வழியாக அனுப்பலாம்.
4. மின்மாறுபாடுகள் மற்றும் மின் இரைச்சலிகளால் ஒளிச்சைகை அனுப்புதலில் குறுக்கீடுகள் ஏற்படுவதில்லை.

பயன்கள்:

குரல், தொலைபேசிகள், காட்சித்தொலைபேசி, செய்திச் சேவை இணையம் போன்றவற்றில் ஒளியிழை செய்தித் தொடர்பு மிகவும் பயன்படுகிறது.

3. ரேடாரின் தத்துவம் மற்றும் பயன்கள் யாவை?

ரேடாரின் தத்துவம் - ரேடியோ எதிரொலிப்பு மூலம் செயல்படுகிறது.

1. ரேடார் வான் மற்றும் கடல் வழிப் பயணங்களுக்கு உதவுகிறது.
2. ஆகாய விமானங்கள் பாதுகாப்பாக தரையிறங்க உதவுகிறது.
3. வானிலை முன்னறிவிப்புக்குப் பயன்படுகிறது.
4. உலோகங்கள், எண்ணெய் மற்றும் தாதுப் பொருள்கள் புதைந்துள்ள இடங்களை அறிய உதவுகின்றன.

4. செயற்கைக்கோள் தகவல் தொடர்பின் நன்மைகள், குறைகள்:

நன்மைகள்:

1. இம்முறையினால் நடமாடும் தகவல் தொடர்பை எளிதாக ஏற்படுத்த முடியும்.
2. நீண்ட தொலைவுகளுக்கு இம்முறை சிறப்பானது.
3. ஒளியிழைத் தகவல் தொடர்பைக் காட்டிலும் இம்முறை சிறந்ததாக உள்ளது. ஏனெனில், சைகையின் தரம், அனுப்பும் மற்றும் ஏற்கும் நிலையங்களின் தொலைவைச் சார்ந்ததல்ல.
4. போக்குவரத்து வசதி குறைந்த ஒதுக்குப்புறமான இந்தியாவின் வடகிழக்குப் பகுதிகள், லடாக் போன்ற பகுதிகளுக்கு இம்முறை மிக மிக சிக்கனமானது.

குறைகள்:

5. பேச்சுகளுக்கிடையே ஏற்படும் கால இடைவெளி எரிச்சலடையச் செய்யும். இது செயற்கைக் கோளின் செயல்படுதிறனை குறைக்கிறது.
6. முழுமையற்ற மின்னெதிர்ப்பு பொருத்தம் எதிரொலிப்பை உண்டாக்கலாம்.
7. ஒருமுறை அனுப்பப்பட்ட பின்னர் செயற்கைக் கோளைப் பழுதுபார்த்தல் என்பது இயலாத ஒன்று.

+2 இயற்பியல் பத்து மதிப்பெண் வினா விடைகள்
6. அணு இயற்பியல்

1. போர் கொள்கையின் அடிப்படையில் n - வது வட்டப்பாதையின் ஆரத்திற்கான கோவையினைப் பெறுக.

$F_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{(Ze)(e)}{{r_n}^2}\right)$ நிலைமின்னியல் விசை --------------------→ 1

$F_2 = mr_n{\omega_n}^2$ மையநோக்கு விசை --------------------→ 2

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{Ze^2}{{r_n}^2}\right) = \frac{m{v_n}^2}{r_n}$ --------------------→ 3

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left(\frac{Ze^2}{{r_n}^2}\right) = mr_n{\omega_n}^2$ --------------------→ 4

${\omega_n}^2 = \frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 m{r_n}^3}$ --------------------→ 5

$L = mv_n r_n = m{r_n}^2\omega_n$ --------------------→ 6

$L = \frac{nh}{2\pi}$ --------------------------------------→ 7

$\omega_n = \frac{nh}{2\pi m r_n^2}$ --------------------------------------→ 8

$\omega_n^2 = \frac{n^2h^2}{4\pi^2 m^2 r_n^4}$ --------------------------------------→ 9

$\frac{Ze^2}{4\pi\varepsilon_0 m r_n^3} = \frac{n^2h^2}{4\pi^2 m^2 r_n^4}$ --------------------------------------→ 10

$r_n = \frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi m Z e^2}$ --------------------------------------→ 11

சுற்றுப்பாதைகளின் ஆரங்களின் விகிதம் **1 : 4 : 9**

ஹைட்ரஜனுக்கு Z = 1 எனில்

$r_n = \frac{n^2h^2\varepsilon_0}{\pi m e^2}$

$r_n = n^2 \text{ x } 0.53\, A^\circ$

$r_1 = 0.53\, A^\circ$ இது போர் ஆரம் எனப்படும்.

2. ரூபி லேசரின் செயல்பாட்டினை தெளிவான படத்துடன் விவரி

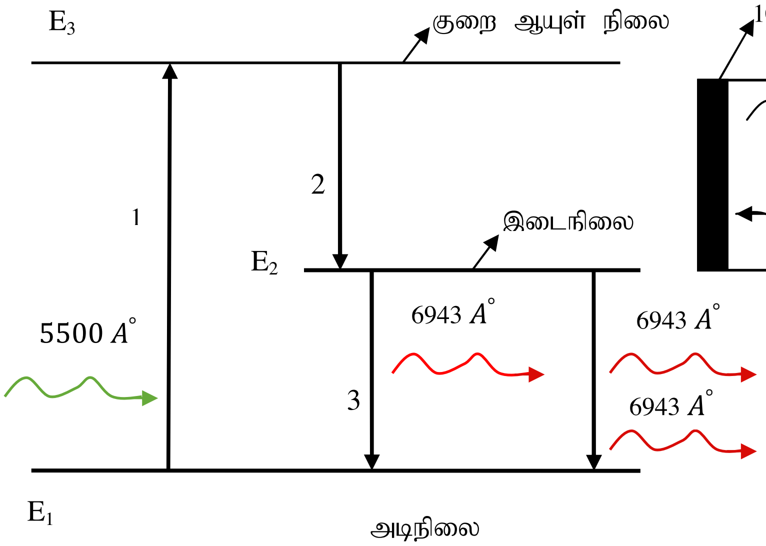
அமைப்பு:

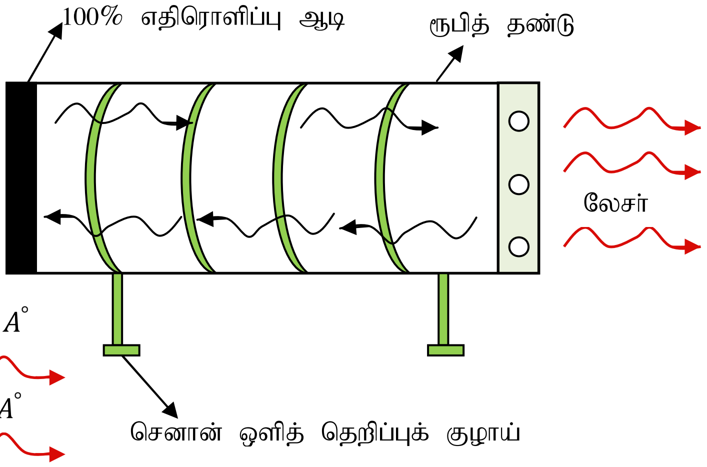
- இது 10 செ.மீ நீளமும், 0.8 செ.மீ விட்டமும் கொண்ட ரூபி படிகத் தண்டினைக் கொண்டது.
- ரூபி என்பது அலுமினிய அணுக்கள், குரோமியம் அயனிகளால் இடம் பெயர்வு செய்யப்படுகின்றன.
- ரூபி தண்டின் முனைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாகவும், தட்டையாகவும் இருக்கும்.
- ஒரு முனை முழுவதும் வெள்ளிப்பூச்சு கொடுக்கப்பட்டு ஆடியாகவும், மறுமுனை பகுதி வெள்ளிப்பூச்சு கொடுக்கப்பட்டு பகுதி ஊடுருவும் ஆடியாகவும் செயல்படும்.
- ரூபி தண்டினைச் சுற்றியுள்ள சுருள்வடிவ செனான் தெறிப்புக் குழாயிலிருந்து வரும் ஒளி குரோமிய அணுக்களை உயர்ந்த நிலைக்கு எடுத்துச் செல்லும்.

செயல்பாடு:

- செனான் குழாயிலிருந்து வெளிவரும் ஒவ்வொரு ஒளித் தெறிப்பும் பல மில்லியன் வினாடிகளுக்கு நீடித்திருக்கும்.
- ஒவ்வொரு தெறிப்பும் சில ஆயிரம் ஜுல்கள் ஆற்றல் உடையதாக இருக்கும்.
- சாதாரண நிலையில் பெரும்பாலான குரோமிய அணுக்கள் அடிநிலை E_1 ல் இருக்கும்.
- ஒளித்தெறிப்புக் குழாயினால் ஒளியூட்டப்படும்போது $5500\, A^\circ$ அலைநீளம் கொண்ட (பச்சை நிற ஒளி) ∴போட்டான்களை குரோமியம் அயனி உட்கவர்வதால், அவை கிளர்ச்சி நிலை E_3 க்கு செல்கின்றன
- இந்த கிளர்ச்சி அயனிகள், ஆற்றலின் ஒரு பகுதியை படிகத்தின் அணிக்கோவைக்குக் கொடுத்துவிட்டு கதிர்வீசலை வெளிவிடாமல் இடைநிலையை (E_2) அடையும்.
- E_2 நிலையில் ஆயட்காலம் 10^{-3}S என்ற அளவில் இருப்பதால் இடைநிலையில் அணுக்களின் எண்ணிக்கை தொடர்ந்து உயரும்.
- இவ்வாறு E_1, E_2 நிலைகளுக்கிடையே அணுத்தொகை ஏற்றம் ஏற்படுகிறது.
- இடைநிலை E_2 ல் உள்ள கிளர்ச்சி அயனி, தன்னிச்சையாக அடிநிலை E_1 க்கு செல்லும்போது $6943\, A^\circ$ அலைநீளம் கொண்ட ∴போட்டானை வெளிவிடும்.
- இந்த ∴போட்டான் ரூபித் தண்டின் வழியே சென்று, முன்னும் பின்னும் ஆடிகளால் பிரதிபலித்து, கிளர்ச்சி அயனிகளைத் தூண்டி புதிய ∴போட்டான்களை அதே கட்ட நிலையில் உண்டாக்கும்.
- இவ்வாறான பிரதிபலிப்புகள் தூண்டு உமிழ்வு நிகழ்ச்சியை கூடுதலாக உண்டாக்கும்.

- இந்தத் தூண்டு உமிழ்வு, லேசர் நிகழ்வு ஆகும்.
- இறுதியாக 6943 A° அலைநீளம் கொணட் சிவப்பு நிற ஒளித்துடிப்புகள், பகுதி வெள்ளிப்பூச்சு பெற்ற படிகத்தின் முனைவழியே வெளியேறும்.





1. தெறிப்புப் பெயர்வு
2. கதிர்வீச்சற்ற பெயர்வு
3. லேசர் பெயர்வு

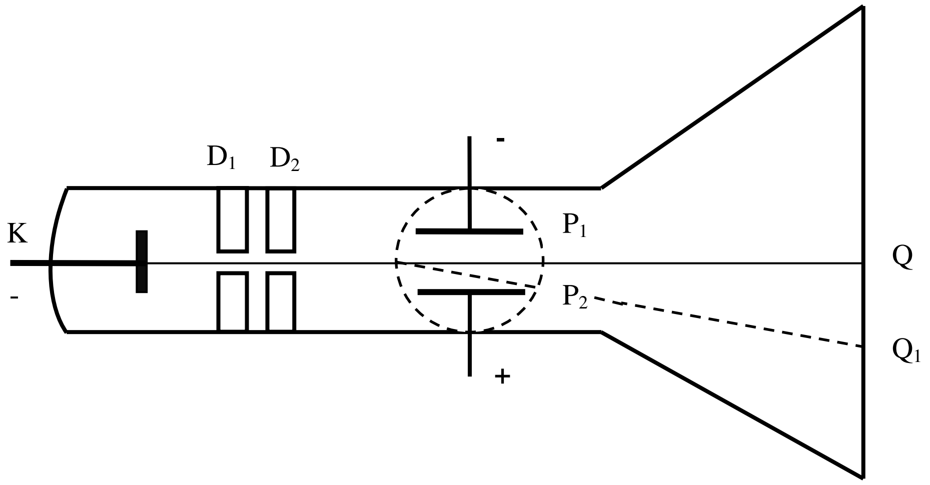
3. மின்னூட்ட நிறைத் தகவு காணும் ஜே.ஜே.தாம்சனின் சோதனையை விவரி

மின்னூட்ட நிறைத்தகவு – ஓரலகு நிறைக்கான மின்னூட்டம்

தத்துவம்: கேத்தோடுக் கதிர்களை மின் மற்றும் காந்தப் புலங்களால் விலகலைடையச் செய்தல்

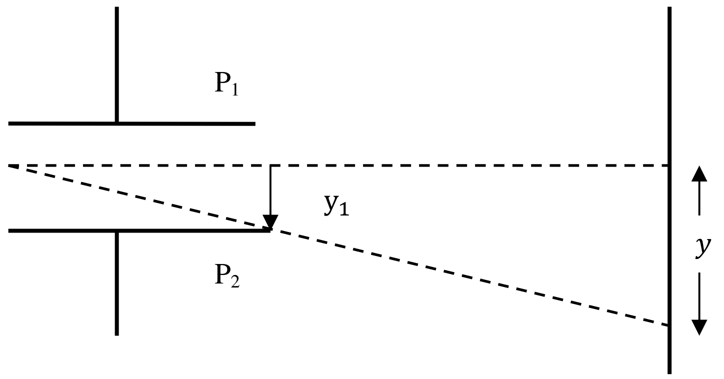
அமைப்பு:

- உயர் வெற்றிடமாக்கப்பட்ட ஒரு மின்னிறக்க குழாய் இந்த ஆய்வில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- கேத்தோடிற்கும் D_1, D_2 என்ற ஆனோடிற்குமிடையில் கேர்தோடுக் கதிர்கள் உருவாக்கப்பட்டு, D_1, D_2 வழியே கற்றை வடிவில் வெளிவருகின்றன.
- இது P_1, P_2 என்ற இரு இணை உலோகத்தகடுகளின் வழியாகச் சென்று குழாயின் தட்டை முகத்தில் என்ற புள்ளியில் தெறிப்பை



உண்டாக்குகின்றன.

- P_1, P_2 க்கு இடையில் V மின்னழுத்த வேறுபாடு இருக்கும்போது கற்றை Q என்ற புள்ளியை அடையும்.
- சீரான காந்தப்புலம் ஒன்று காகிதத் தளத்திற்கு குத்தாக P_1, P_2 க்கு இடையில் ஒரு சோடிச் சுருளைக் கொண்டு வெளிப்புறமாக செயல்படுத்தப்படுகிறது.



v க்கான சமன்பாடு: $v = \frac{E}{B}$

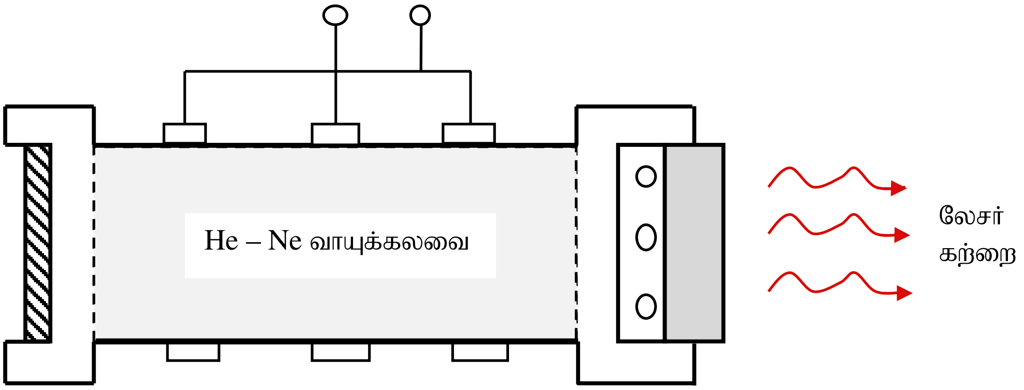
$\frac{e}{m}$ காணல்:

- காந்தத்தூண்டலை நீக்கி, மின்புலத்தால் ஏற்படும் விலகல் $y = QQ_1$
- $u = 0$
- $a = \frac{Ee}{m}$
- $t = \frac{l}{v}$
- $y_1 = \frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{l^2B^2}{E}$
- $a = \frac{Ee}{m}$
- $y = Ky_1$
- $y = K\frac{1}{2}\frac{e}{m}\frac{l^2B^2}{E}$
- $\frac{e}{m} = \frac{2yE}{Kl^2B^2}$
- $\frac{e}{m} = 1.7592 \text{ x}10^{11} \text{ C kg}^{-1}$

4. ஆற்றல் மட்டப் படத்துடன் He - Ne லேசரின் செயல்பாட்டினை விவரி.

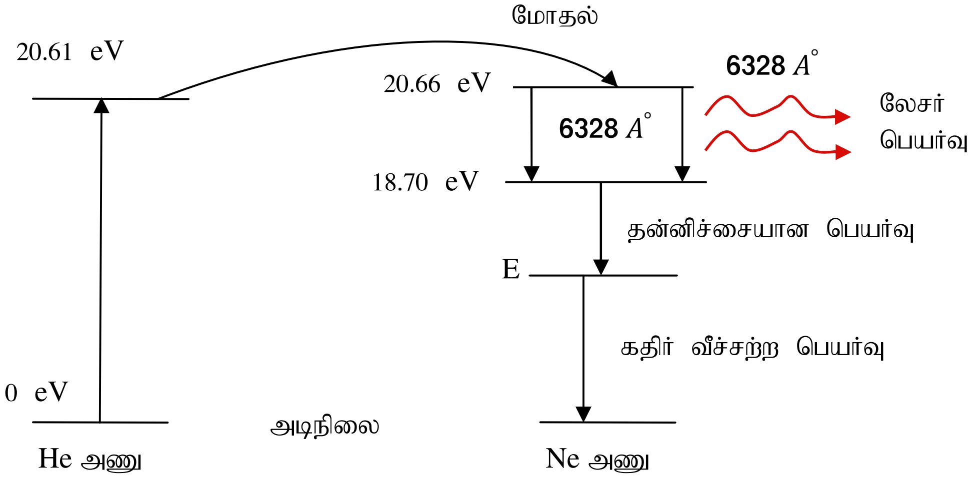
He – Ne லேசர்:

- தொடர்ச்சியான, செறிவு மிக்க லேசர் கற்றையினை வாயு லேசர்கள் மூலம் பெறலாம்.
- He – Ne லேசரில் குவார்ட்ஸ் குழாய் ஒன்றுள்ளது.
- இதனுள் 1மி.மீ பாதரசஅழுத்தத்தில் 1:4 விகிதத்தில் ஹீலியம் - நியான் வாயுக்கள் உள்ளன.
- குழாயின் ஒரு முனையில் முழுதும் பிரதிபலிக்கக் கூடிய ஆடி பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- மறுமுனையில், ஒரு பகுதி ஒளியை மட்டும் பிரதிபலிக்குமாறு பகுதி வெள்ளிப்பூச்சு உடைய ஆடி உள்ளது.
- வாயுவில் மின்போக்கினை நிகழ்த்த ஒரு திறன்மிக்க ரேடியோ அதிர்வெண் மின்னியற்றி பயன்படுகிறது.
- இதனால் ஹீலிணம் அணுக்கள் உயர்ந்த நிலைக்கு கிளர்ச்சியடையும்.



செயல்பாடு:

- வாயுவின் வழியே மின்போக்கு நிகழும்போது, குழாயிலுள்ள எலக்ட்ரான்கள் ஹீலிய, நியான் அணுக்களுடன் மோதலுற்று அவற்றை அடிநிலையிலிருந்து 20.61 eV மற்றும் 20.66 eV ஆற்றல் கொண்ட இடைநிலைகளுக்கு உயர்த்தும்.
- கிளர்ச்சியுற்ற சில ஹீலியம் அணுக்கள் மோதலின் மூலம் ஆற்றலை கிளர்ச்சியுறாத நியான் அணுக்களுக்குக் கொடுக்கும்.
- நியான் அணுக்களின் அணுத்தொகை ஏற்றத்திற்கு ஹீலியம் அணுக்கள் உதவுகின்றன.
- நியான் அணு 20.66 eV ஆற்றல் கொண்ட கிளர்ச்சி நிலையிலிருந்து 18.70 eV ஆற்றல் கொண்ட குறைந்த ஆற்றல் மட்டத்திற்கு தன்னிச்சையாக செல்லும்போது 6328 eV அலைநீளம் கொண்ட கண்ணுறு பகுதியிலுள்ள ஃபோட்டான்களை உமிழும்.
- இந்த ஃபோட்டான் பிரதிபலிக்கும் முனையில் எதிரொளிப்பு அடையச் செய்யப்பட்டு, வாயுக்கலவையின் வழியே முன்னும் பின்னும் செல்லும்.
- அப்போது, கிளர்ச்சியுற்ற நியான் அணு தூண்டப்பட்டு, புதியதாக 6328 $\mathring{A}$ அலைநீள ஃபோட்டான் உமிழப்பட்டு, தூண்டு ஃபோட்டானுடன் சேர்ந்து ஒரே கட்டத்தில் வெளிவரும்.
- 20.66 eV லிருந்து 18.70 eV க்கு ஏற்படும் தூண்டப்பட்ட பெயர்வு லேசர் நிகழ்வு ஆகும்.
- லேசர் கற்றையானது, பகுதி வெள்ளிப்பூச்சு கொடுக்கப்பட்ட பரப்பின் வழியே வெளியேறும்.
- நியான் அணுக்கள் 18.70 eV நிலையிலிருந்து E ஆற்றல் கொண்ட குறைந்த நிலைக்குத் தன்னிச்சையாகத் தாவி ஒரியல்பற்ற ஒளியை உமிழும்.
- இந்த ஆற்றல் மட்டம் E லிருந்து, அணுக்கள், மோதல்கள் மூலம் குழாயின் சுவர்களில் மோதலுற்று அடிநிலையை அடைகின்றன.
- இறுதியாக ஏற்படும் நிகழ்வு கதிர்வீச்சற்றது.



5. மில்லிக்கனின் எண்ணெய்த்துளி ஆய்வினை விவரி

தத்துவம்:

ஈர்ப்பு விசையால் தானாக விழுகின்ற மின்னூட்டமற்றத் துகளின் இயக்கத்தினையும், சீரான மின்புலத்தில் மின்னூட்டம் பெற்ற துகளின் இயக்கத்தினையும் ஆராய்தல்.

அமைப்பு:

- ஆய்வு அமைப்பானது 22 செ.மீ விட்டமும், 16 மி.மீ இடைத்தொலைவும் கொண்ட A, B என்ற இரண்டு கிடைமட்ட உலோகத்தகடுகளைக் கொண்டது.
- இரு தகடுகளும் எபோனைட் தண்டுகளால் இணையாக வைக்கப்பட்டிருக்கும்.

- தகடுகளைச் சுற்றி மாறாத வெப்பநிலை கொண்ட நீர்ச்சுழலும் (D), உலர் காற்று கொண்ட கூடமும் (C) உள்ளது.
- தகடுகள் 10000 V மின்கலனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

கருத்தியல் விளக்கம்:

- கிளிசரின் போன்ற அதிக பாகுநிலை எண் கொண்ட எண்ணெய் நுண்ணிய திவலைகளாக எண்ணெய்த் தெளிப்பான் மூலம் தகட்டிலுள்ள என்ற துளையின் மேற்பகுதியில் தெளிக்கப்படுவதால் அவை க்கிடையே உள்ள இடைவெளிகளில் நுழையும்.
- இத்திவலைகள் வில் விளக்கு (L) ஒன்றிலிருந்து வரும் ஒளியால் ஒளியூட்டப்படுகின்றன.
- கண்ணருகு அளவியில் மைக்ரோமீட்டர் அளவுகோல் பொருத்தப்பட்ட நுண்ணோக்கியின் மூலம் திவலைகள் நோக்கப்படுகின்றன.
- ஈர்ப்பின் காரணமாக திவலை கீழிறங்கும்போது அதன்மீது செயல்படும் காற்றின் பாகுநிலை விசை அதிகமாவதால், திவலை சீரான முற்றுத்திசைவேகம் v- ஐ அடைகின்றது.

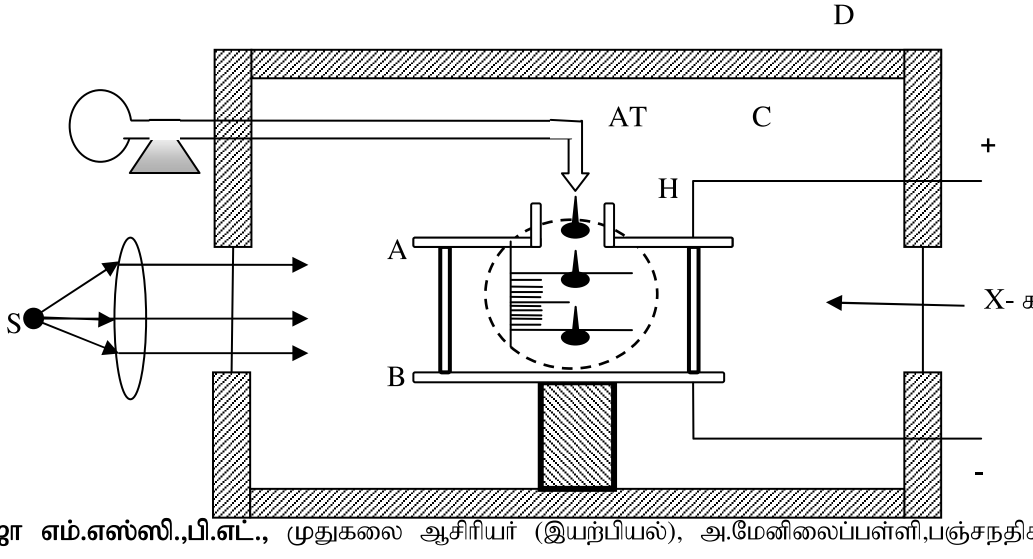
ஈர்ப்பு விசையால் இயக்கம்:

- திவலையின் மீது செயல்படும் கீழ்நோக்கிய ஈர்ப்பின் விசை $mg = \frac{4}{3}\pi a^3 \rho g$
- திவலையின் மீது செயல்படும் மேல்நோக்கிய செங்குத்து விசை $= \frac{4}{3}\pi a^3 \sigma g$
- திவலையின் மீது செயல்படும் கீழ்நோக்கிய நிகர விசை $= \frac{4}{3}\pi a^3 (\rho - \sigma) g$
- ஸ்டோக் விதிப்படி, பாகுநிலை விசை $6\pi\eta a v$
- $\frac{4}{3}\pi a^3 (\rho - \sigma) g = 6\pi\eta a v$
- திவலையின் ஆரம் $a = \left(\frac{9\eta v}{2(\rho - \sigma) g}\right)^{1/2}$

மின்புலத்தால் இயக்கம்:

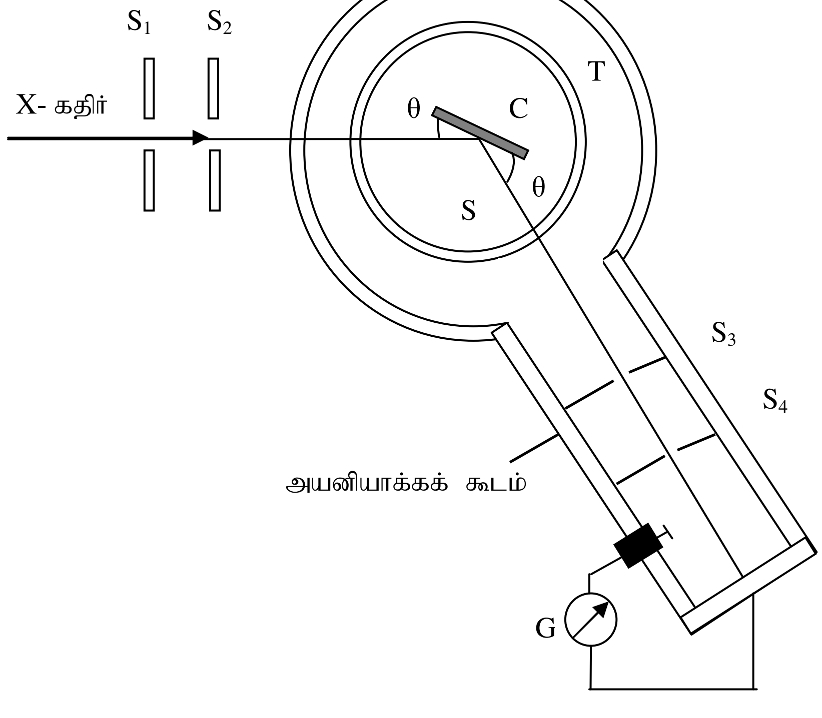
- தகடுகளுக்கிடையே உள்ள காற்று கதிர்களால் அயனியாக்கப்பட்டு, திவலைகள் ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்களை அயனியாக்கம் செய்யப்பட்ட காற்றிலிருந்து பெற்றுக்கொள்கின்றன.
- நோக்கப்படும் திவலையின் மின்னூட்டம் q
- $Eq = \frac{4}{3}\pi a^3 (\rho - \sigma) g + 6\pi\eta a v_1$, $Eq - \frac{4}{3}\pi a^3 (\rho - \sigma) g = 6\pi\eta a v_1$
- $Eq = 6\pi\eta a (v + v_1)$, $Eq = 6\pi\eta^{3/2}(v + v_1)\left(\frac{9v}{2(\rho - \sigma) g}\right)^{1/2}$
- $E = \frac{V}{d}$ $\boldsymbol{e = 1.602 \times 10^{-19}}$ **C**

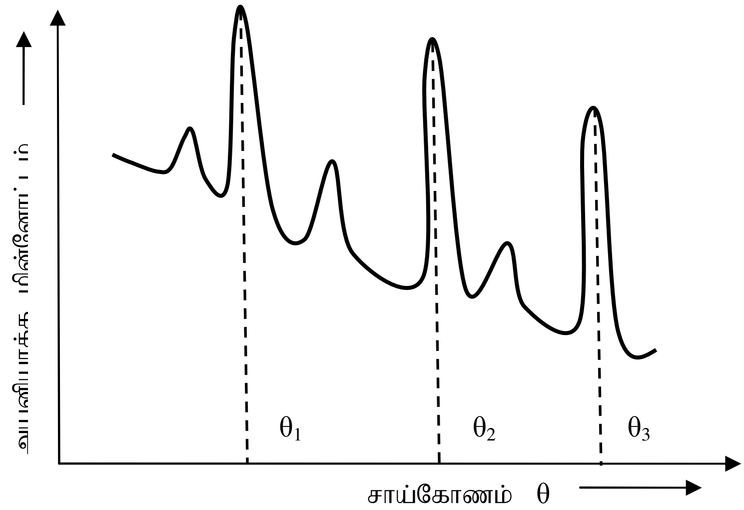
6. பிராக் நிறமாலைமானியைப் பயன்படுத்தி X- கதிரின் அலைநீளத்தை எவ்வாறு கணக்கிடலாம்?
   - X- கதிரின் அலைநீளத்தினைக் கணக்கிட உதவும் இதன் அமைப்பு ஒளியியல் நிறமாலைமானயைப் போன்றது.



www.kalvisolai.com

- X- கதிர் குழாயிலிருந்து வரும் X- கதிர்கள் S_1, S_2 என்ற மெல்லிய பிளவுகள் வழியே அனுப்பப்பட்டு மெல்லிய கற்றையாக்கப்படுகின்றன.
- இக்கற்றை, நிறமாலைமானியின் மேடை மீதுள்ள C என்ற படிகத்தின் மீது விழுமாறு செய்யப்படுகிறது.
- இந்த மேடையானது செங்குத்து அச்சினைப் பொருத்து சுழலும்.
- சுழற்சியினை வட்ட அளவுகோல் மூலம் அளக்கலாம்.
- பிரதிபலக்கப்பட்ட X- கதிர் கற்றை S_3, S_4 என்ற பிளவுகள் வழியே சென்று, அயனியாக்கக் கூடத்தில் நுழையும்.
- X- கதிர்கள், கூடத்தில் உள்ள வாயுவினை அயனியாக்கும்.
- இதனால் மின்வாய்களுக்கடையே உண்டாகும். மின்னோட்டத்தினை கால்வனாமீட்டர் மூலம் அளக்கலாம்.
- அயனியாக்க மின்னோட்டமானது, படிகத்தால் பிரதிபலிக்கப்பட்ட X- கதிரின் செறிவினைப் பொருத்து அமையும்.
- குறிப்பிட்ட சில சாய்கோணங்களுக்கு அயனியாக்க மின்னோட்டம் திடீரென்று உயரும்.
- முதல் பெரும மதிப்பு முதல் வரிசையையும், இரண்டாவது பெரும மதிப்பு, இரண்டாம் வரிசையையும் குறிக்கின்றன.
- தெரிந்த சாய்கோணம் θ மற்றும் அணிக்கோவை இடைவெளி d மதிப்புகளைக் கொண்டு X- கதிரின் அலைநீளத்தினைக் கணக்கிடலாம்.





8.அணுக்கரு இயற்பியல்

1. பெயின்பிரிட்ஜ் நிறைநிறமாலைமானியின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதத்தை விவரி.

பயன் - ஐசோடோப்புகளின் அணு நிறைகளை துல்லியமாக அளந்தறிய பயன்படுகிறது.

தத்துவம்:

ஒன்று அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட எலக்ட்ரான்கள் நீக்கப்பட்ட அணுக்கள், நிகர நேர்மின்னூட்டத்தைப் பெற்று நேர்மின் அயனிகளாகின்றன.

அமைப்பு:

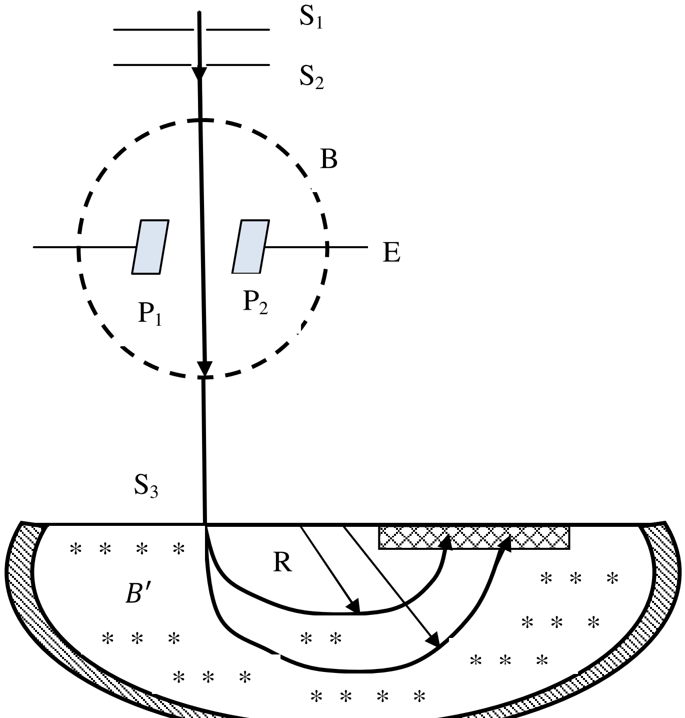
- மின்னிறக்கக் குழாயிலிருந்து வெளிப்படும் நேர்மின் அயனிக்கற்றை S_1, S_2 பிளவுகளின் வழியே செலுத்தப்பட்டு மெல்லிய கற்றையாக வெளிவரும்.
- மின் மற்றும் காந்தப்புலங்கள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமைந்த திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான் என்ற அமைப்பின் வழியே இக்கற்றை செலுத்தப்பட்டு, குறிப்பிட்ட திசைவேகம் கொண்ட அயனிகள் மட்டும் வெளிவரும்.

திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பான்:

- திசைவேகத் தேர்ந்தெடுப்பானில், P_1, P_2 என்ற இரு இணையான தகடுகளால் E என்ற சீரான மின்புலமும், மின்காந்தம் ஒன்றினால் B என்ற சீரான காந்தப்புலமும் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- இவை ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக மற்றும் அயனிக்கற்றையின் திசைக்கு செங்குத்தாகவும் அமையும்.

செயல்பாடு:

- $Bqv = qE$
- $v = \frac{E}{B}$
- v என்ற இந்தத் திசைவேகம் கொண்ட அயனிகள் S_3 பிளவைக் கடந்து வெற்றிடமாக்கப்பட்ட கலம் D யினுள் நுழைகின்ற இந்த அயனிகள் B' என்ற காந்தத்தூண்டலுக்கு உட்படுகின்றன.
- $B'qv = \frac{mv^2}{R}$
- $m = \frac{B'qR}{v}$
- வெவ்வேறு நிறை கொண்ட அயனிகள், வெவ்வேறு ஆரம் கொண்ட அரை வட்டப்பாதையில் சென்று ஒளிப்படத்தகட்டில் கருமைக் கோடுகளை உருவாக்கும்.

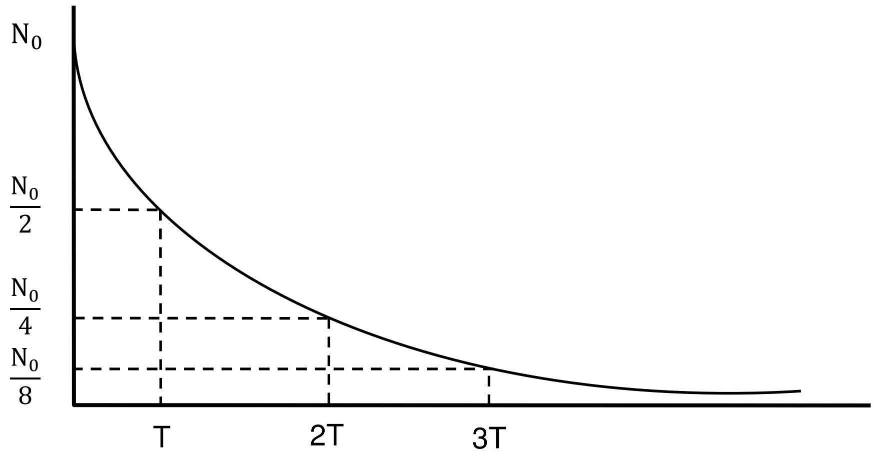


2. கதிரியக்கத் தனிமம் ஒன்றில் எந்தவொரு நேரத்திலும் உள்ள தனிமத்தின் அளவைக் கண்டறிவதற்கான கோவையைப் பெறுக. அல்லது ரூதர்போர்டு மற்றும் சாடியின் கதிரியக்கச் சிதைவு விதியைக் கூறி விளக்குக.

கதிரியக்கச் சிதைவு விதி:

ஓரலகு நேரத்தில் சிதைவடையும் அணுக்களின் எண்ணிக்கை அந்நேரத்தில் அத்தனிமத்தில் உள்ள அணுக்களின் எண்ணிக்கைக்கு நேர்த்தகவில் அமையும்.

- N_o தொடக்கத்தில் கதிரியக்கத் தனிமத்தில் உள்ள அணுக்கள்
- t காலத்தில் அதிலுள்ள அணுக்கள்
- $-\frac{dN}{dt}\alpha N$
- $\frac{dN}{dt} = -N\lambda$
- $\frac{dN}{N} = -\lambda dt$
- $\log_e N = -\lambda t + C$
- $t = 0$ எனில் $N = 0$
- $\log_e N_0 = C$
- $\log_e N = -\lambda t + \log_e N_0$
- $\log_e \left[\frac{N}{N_0}\right] = -\lambda t$
- $\left[\frac{N}{N_0}\right] = e^{-\lambda t}$
- $N = N_0 e^{-\lambda t}$



அரை ஆயுள் காலம்:

- அணுக்களில் பாதியளவு அணுக்கள் சிதைவடையும் காலம் ஆகும்.
- $t = T_{1/2}$ எனில் $N = \frac{N_0}{2}$
- $\frac{N_0}{2} = N_0 e^{-\lambda t}$
- $\log_e 2 = \lambda T_{1/2}$
- $T_{1/2} = \frac{0.6931}{\lambda}$

சராசரி ஆயுள் காலம்:

- $\tau = \frac{1}{\lambda}$
- $T_{1/2} = 0.6931 \text{ x } \frac{1}{\lambda} = 0.6931\,\tau$

3. கெய்கர் முல்லர் எண்ணியின் தத்துவம், அமைப்பு மற்றும் செயல்படும் விதம் ஆகியவற்றை விளக்குக.

தத்துவம்:

அணுக்கருவின் கதிர்வீச்சுகள், வாயுக்களின் வழியே செல்லும்போது வாயுக்களை அயனியாக்கம் செய்கின்றன.

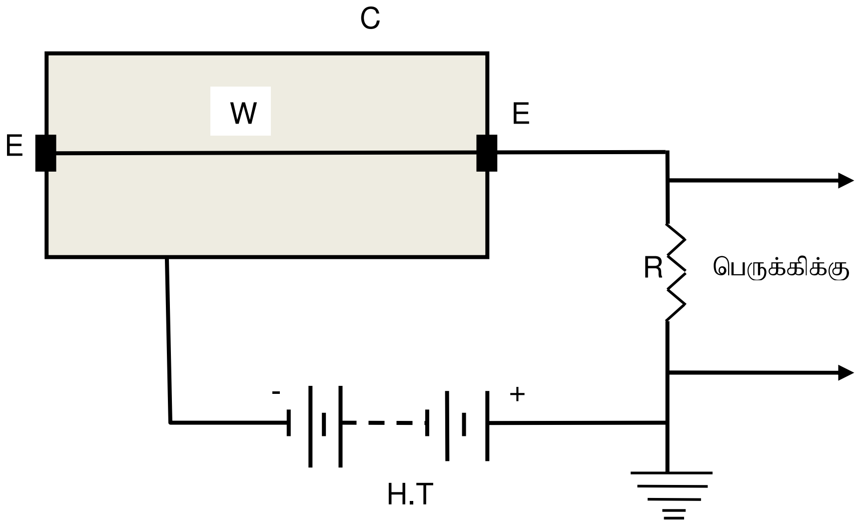
பயன்: இது கதிரியக்க கதிர்வீச்சின் செறிவினை அளவிட பயன்படுகிறது.

அமைப்பு:

- கேத்தோடு – கண்ணாடியால் சூழப்பட்ட உலோகக் குழாய்
- ஆனோடு – குழாயின் அச்சில் அமைந்த மெல்லிய டங்ஸ்டன் கம்பி
- குழாயில் குறைந்த அழுத்தத்தில் ஆர்கான் மந்த வாயு உள்ளது.
- 1000 வோல்ட் மின்னழுத்த வேறுபாடு 100 mega ohm உயர் மின்தடை வழியே ஆனோடிற்கும் கேத்தோடிற்கும் இடையே செலுத்தப்படுகிறது.
- குழாயின் ஒரு முனை மெல்லிய மைக்கா தகட்டினால் மூடப்பட்டுள்ளது.

செயல்பாடு:

- முதன்மை அயனியாக்கத்தினால் சில அயனிகள் தோன்றுகின்றன.
- உயர் மின்னழுத்த வேறுபாட்டால் இவை அதிக ஆற்றலுடன் முடுக்கப்பட்டு மோதலின் விளைவாக அயனிகளின் எண்ணிக்கை அதிகரிக்கும்.
- சிறு கால இடைவெளியில் ஏராளமான எலக்ட்ரான்கள் உருவாகும்.
- இந்த எலக்ட்ரான்கள் ஆனோட்டை அடையும்போது உருவாக்கும் மின்னோட்டத்துடிப்பு மின்தடை வழியே பாய்ந்து மின்னழுத்த வேறுபாட்டை உருவாக்கும்.
- இந்த மின்னழுத்த வேறுபாடு எலக்ட்ரானியல் எண்ணியைச் செயல்படச் செய்கிறது.
- எண்ணி குறிப்பிடும் எண்ணிக்கை கதிர்வீச்சின் செறிவிற்கு நேர்த்தகவில் இருக்கும்.
- GM எண்ணியைக் கொண்டு கதிர்வீச்சின் வகையைக் கண்டறிய முடியாது.



4. அணுக்கரு உலையின் செயல்பாட்டை விவரி

அணுக்கரு உலை - முழுமையான கட்டுப்பாட்டோடு, தற்சார்புடைய அணுக்கரு பிளவு நடைபெறும் அமைப்பு.

1) **எரிபொருள்:**
- $_{92}U^{235}$ பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
- Pu^{239} மற்றும் U^{233} ஐசோடோப்புகள் ஒரு சில உலைகளில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- காமினியில் $_{92}U^{233}$ பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதில் யுரேனியம் மற்றும் அலுமினியக் கலவை எரிபொருளாக, தகடுகள் வடிவில் உள்ளன.

2) **தணிப்பான்:**
- 2 MeV ஆற்றல் கொண்ட வேக நியூட்ரான்களை 0.025 eV சராசரி ஆற்றல் கொண்ட வெப்ப நியூட்ரான்களாக மாற்றித்தருகிறது.
- எ.கா: சாதாரண நீர், கன நீர், கிராபைட்

3) **கட்டுப்படுத்தும் தண்டுகள்:**
- தொடர்வினையைக் கட்டுப்படுத்த இவை பயன்படுகின்றன.
- இவை நியூட்ரான்களை அதிக அளவில் உட்கவரப்படுகின்றன.
- எ.கா: காட்மியம், போரான், போரான் கார்பைடு

4) **நியூட்ரான் மூலம்:**
- அணுக்கருப் பிளவு தொடர்வினையை முதலில் தொடங்கி வைக்கிறது.
- எ.கா: புளுட்டோனியம், ரேடியம், பெரிலியம் கலந்த கலவை.

5) **குளிர்விக்கும் அமைப்பு:**
- அணுக்கரு உலையில் உருவாகும் வெப்பத்தை நீக்க இவ்வமைப்பு பயன்படுகிறது.

- இவ்வமைப்பு, எரிபொருள் தண்டுகளில் இருந்து வெப்பத்தை எடுத்துக்கொண்டு, வெப்பமாற்றி வழியே, நீராவியைக் கொண்டு டர்பன்களை சுழற்றி மின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.
- எ.கா: சாதாரண நீர், கன நீர், திரவ சோடியம்
    - ஒரு நல்ல குளிர்விப்பான் உயர் தன்வெப்ப ஏற்புத்திறன் மற்றும் அதிக கொதிநிலையைப் பெற்றிருத்தல் வேண்டும்.

6) **நியூட்ரான் எதிரொளிப்பான்கள்:**
- இவை நியூட்ரான்களை எதிரொளித்து மீண்டும் அணுக்கரு உலைக்குள் செலுத்தி நியூட்ரான் இழப்பைத் தடுக்கின்றன.
- உயர் அழுத்த கனநீர் அணுக்கரு உலையில் தணிப்பானே எதிரொளிப்பான்.
- வேக உற்பத்தி உலைகளில் யுரேனியம், தோரியம் ஆகிவை பயன்படுகிறது.

7) **பாதுகாப்பு அமைப்பு:**
- தீங்கு விளைவிக்கும் கதிர்வீச்சுகளில் இருந்து பாதுகாக்க, அணுக்கரு உலை 2 – 2.5 மீ தடிமன் கொண்ட கான்கிரீட் சுவர்களால் சூழப்பட்டுள்ளது.

பயன்கள்:
1) அணுக்கரு உலைகள் மின்திறன் உற்பத்திக்குப் பயன்படுகின்றன.
2) கதிரியக்க – ஐசொடோப்புகளை உருவாக்கப் பயன்படுகின்றன.
3) நியூட்ரான் மூலங்களாக அமைவதால், அறிவியல் ஆராய்ச்சிக்குப் பயன்படுகின்றன.

5. காஸ்மிக் கதிர்கள் என்றால் என்ன? காஸ்மிக் கதிர்களின் குறுக்குக் கோட்டு விளைவு மற்றும் குத்துயர விளைவு ஆகியவற்றை விளக்குக.

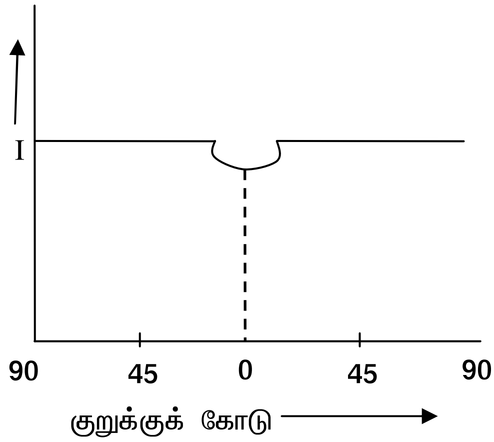
காஸ்மிக் கதிர்கள்:

γ - கதிர்களை விட பல மடங்கு அயனியாக்கும் திறன் கொண்ட காஸ்மாஸ் எனப்படும் புறவெளியின் அனைத்துத் திசைகளில் இருந்தும் புவியை அடையும் கதிர்வீச்சுகள் காஸ்மிக் கதிர்கள் எனப்படும்.

முதன்மை காஸ்மிக் கதிர்கள்:
- இவை வெளியிலிருந்து புவியின் வளிமண்டலத்தின் வெளிப்புறப படலத்தினுள் நுழையும் கதிர்வீச்சு ஆகும்.
- இவற்றில் புரோட்டான்களும் ஹீலியம் அணுக்கருக்களும் மீதம் கனமான அணுக்கருக்களும் காணப்படுகின்றன.
- இவற்றின் ஆற்றல் அளவில் அமையும்.

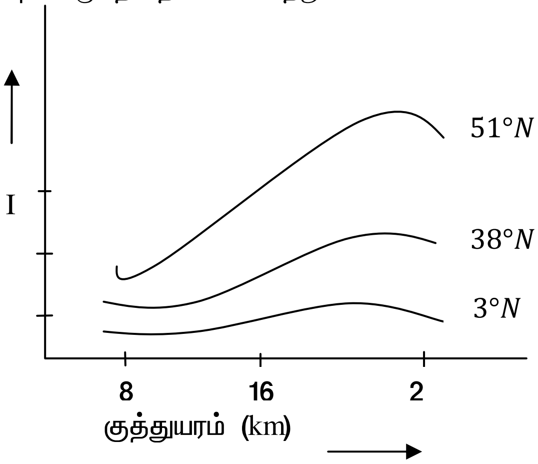
துணை காஸ்மிக் கதிர்கள்:
- வளிமண்டல மேற்பரப்பு வாயுக்களுடன் முதன்மை காஸ்மிக் கதிர்கள் வினைபுரிவதால் உருவாகின்றன.
- இவற்றில் துகள்கள், புரோட்டான்கள், எலக்ட்ரான்கள், பாசிட்ரான்கள், மீசான்கள் மற்றும் ∴போட்டான்கள் காணப்படுகின்றன.

குறுக்குக் கோட்டு விளைவு:
- குறுக்குக் கோட்டைப் பொருத்து காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு மாறுபடுவதே குறுக்குக் கோட்டு விளைவு ஆகும்.
- துருவப்பகுதிகளில் செறிவு பெருமம், $\theta = 90°$
- நடுவரைக்கோட்டில் செறிவு சிறுமம், $\theta = 0°$
- $42°$ க்கும் $90°$ க்கும் இடைப்பட்ட பகுதியில் செறிவு மாறிலி
- துருவப்பகுதியில் காஸ்மிக் கதிர்கள், காந்தப்புலத்திற்கு இணையாக வருவதால் எவ்வித விசையும் செயல்படுவதில்லை. அவை எளிதில் புவியை அடைகின்றன.
- நடுவரைப் பகுதியில், காந்தப்புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தாக வருவதால் விலக்கமடைந்து பேரண்டத்திற்குத் திரும்ப செல்கின்றன.
- உயர் ஆற்றல் கொண்ட துகள்கள் மட்டுமே புவி நடுவரைக் கோட்டை அடைய இயலும்.



காஸ்மிக் கதிர்களின் குத்துயர விளைவு

- குத்துயரத்தைப் பொருத்து காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு மாறுபடுதல்.
- காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு உயரம் அதிகரிக்கும்போது அதிகரிக்கும்.
- 20 km உயரத்தில் காஸ்மிக் கதிர்களின் செறிவு பெருமத்தை அடைகிறது.



- 20 km - க்கு மேல் செறிவு குறையும்.

6. விண்மீன் ஆற்றல் உருவாக்கத்தை கார்பன் - நைட்ரஜன் சுற்றுமூலம் எவ்வாறு விளக்கலாம்?

விண்மீன் ஆற்றல்:

இலேசான அணுக்கருக்கள் இணைந்து கனமான அணுக்கருவை உருவாக்கும் அணுக்கரு இணைவு நிகழ்வினால் ஏற்படுவதே விண்மீன் ஆற்றல்.

கார்பன் - நைட்ரஜன் சுற்று:

- இவ்வினைகளில் கார்பன் கிரியா ஊக்கியாகச் செயல்படுகிறது.
- $_1H^1 + {_6C^{12}} \rightarrow {_7N^{13}} + \gamma$
- $_7N^{13*} \rightarrow {_6C^{13}} + {_1e^0} + \nu$
- $_1H^1 + {_6C^{13}} \rightarrow {_7N^{14}} + \gamma$
- $_1H^1 + {_7N^{14}} \rightarrow {_8O^{15*}} + \gamma$
- $_8O^{15*} \rightarrow {_7N^{15}} + {_1e^0} + \nu$
- $_1H^1 + {_7N^{15}} \rightarrow {_6C^{12}} + {_2He^4}$
- $4\,{_1H^1} \rightarrow {_2He^4} + 2\,{_1e^0} + 2\nu$ + ஆற்றல் (26.7 MeV)