விஞ்ஞானம்
சுய கற்றல் கையேடு

தரம் 11 - மூன்றாம் தவணை

வளப் பங்களிப்பு:-
விஞ்ஞான ஆசிரியர்கள்
மன்னார், வலிகாமம் கல்வி வலயங்கள்

வெளியீடு:-
மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
வடக்கு மாகாணம்
2020

மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளரின் செய்தி

அன்பான பிள்ளைகளே,

உயர் தரத்திலே விஞ்ஞானத் துறைகளில் கல்வியைப் பயின்று சிறப்பான தொழில்வாய்ப்புக்களைப் பெறுவதற்கான அடிப்படை அறிவைப் பெறுவதற்கும், இன்றைய சூழலில் தனியாட்களின் வாழ்க்கைத் தர மேம்பாட்டுக்கும், பேண்தகு அபிவிருத்திக்கான தனிநபர் பங்களிப்பை விரிவுபடுத்துவதற்கும் விஞ்ஞானக் கல்வி இன்றியமையாதது. கோவிட் 19 இடர் காலத்தில் தொடர்ச்சியாக வினைத்திறனாக கற்றலை முன்னெடுத்து, வெற்றிகரமாக க.பொ.த. (சா/த) பரீட்சையை எதிர்கொள்வதற்கு உங்களைத் தயார்ப்படுத்தும் நோக்கில் தரம் 11 இன் மூன்றாம் தவணைக்குரிய பாடப் பரப்புக்களை உள்ளடக்கியதாக இச் சுயகற்றல் கையேடு தயாரிக்கப்பட்டு உங்கள் கைகளுக்கு கிடைக்கப்பெற்றுள்ளது. இங்கு தரப்பட்டுள்ள சுருக்கக் குறிப்புக்களுடன் உங்களுடைய பாடநூலையும் கற்று விளங்கிக்கொண்டபின்னர் தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையெழுதிப் பயிற்சி செய்யுங்கள். சந்தேகங்கள் ஏற்படும்போது உங்களுடைய ஆசிரியரையோ மூத்த சகோதரர்களையோ அணுகித் தெளிவுபடுத்திக்கொள்ளுங்கள்.

இத்துடன் நேத்திரா அலை வரிசையில் ஒளிபரப்பாகின்ற குருகுலம் கல்வி நிகழ்ச்சித்திட்டத்தைப் பார்வையிடுவதனூடாக உங்களுடைய சுய கற்றலை முன்னெடுப்பதற்கு முயற்சி செய்யுங்கள் (கால அட்டவணையை உங்களுடைய வகுப்பாசிரியரூடாகப் பெற முடியும்). குருகுலம் நிகழ்ச்சித் திட்டத்தில் ஒளிபரப்பாகும் காணொளிகளைப் பின்னர் Youtube இல் channel NIE – PLAYLIST – Gurugedara/Ordinary Level என்ற இணைப்பில் பார்வையிட முடியும். மாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தால் வெளியிடப்பட்டுள்ள காணொளிகளை (Video) Youtube இல் PDE-NP Media என்னும் இணைப்பிலுல் பெற்றுப் பயனடையுமாறும் கேட்டுக்கொள்கின்றேன். மேலும் கல்வி வெளியீட்டுத் திணைக்களத்தால் வெளியிடப்பட்ட தரம் 11 இற்கான SMART Text Book ஐ தங்கள் பாடசாலை விஞ்ஞான ஆசிரியரிடம் DVD யாகப் பெற்றோ அல்லது smarttextbook.epd.gov.lk என்னும் இணைப்பில் பெற்றோ பயன்படுத்த முடியும். இணைய வழியில் கற்பதற்கான தொடர்பாடற் சாதனங்கள் இல்லாத பிள்ளைகள் சாதாரண தொலைபேசியில் 1377 என்ற இலக்கத்துக்கு அழைப்பை ஏற்படுத்தி திங்கள் முதல் வெள்ளி வரை மு.ப. 9.00 – 12.00 மணி வரை கட்டணங்களின்றி உங்களுடைய சந்தேகங்களை தீர்த்துக்கொள்வதற்கு கல்வி அமைச்சால் ஒழுங்கு செய்யப்பட்டுள்ள வசதியைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள முடியும். கடந்தகால வினாத்தாள்கள் மற்றும் புள்ளித் திட்டங்களை பரீட்சைத் திணைக்களத்தின் www.doenets.lk என்ற இணைய இணைப்பில் பெற முடியும். மேலும் எமது வட மாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் இணைய இணைப்பான www.edudept.gov.lk இலும் கல்வி அமைச்சின் இணைய இணைப்பான www.e-thakshalawa.moe.gov.lk இலும் மேலதிக கற்றல் வளங்கள், மாதிரி வினாத்தாள்களைப் பெற முடியும்.

பாடசாலை நடைபெறாத காலத்தை திட்டமிட்டு, கால அட்டவணைப்படி, கிரமமாக சுயமாகக் கற்றலை முன்னெடுத்து கடந்தகால வினாத்தாள்களை பயிற்சி செய்து, வெற்றிகரமாகப் பரீட்சையை எதிர்கொள்வதற்கு உங்களைத் தயார்ப்படுத்துமாறு கேட்டுக்கொள்கின்றேன். சிறந்த பெறுபேற்றைப் பெற்று வாழ்வில் சிறப்படைய வாழ்த்தி மகிழ்கின்றேன்.

செ. உதயகுமார்
மாகாணக் கல்விப் பணிப்பாளர்,
மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
வடக்கு மாகாணம்

அலகு 11. இலத்திரனியல்

முன்னைய வகுப்புக்களில் கற்ற விடயங்களை ஞாபகப்படுத்துவதுடன் உங்கள் பாடப்புத்தகத்தை உசாவியும் அட்டவணையை நிரப்புக

	மின் கடத்தி	மின் காவலி	மின் குறை கடத்தி
மின் கடத்தும் இயல்பு			
உதாரணம்			
மின் கடத்துவதற்கு/ கடத்தாததற்குக் காரணம்			

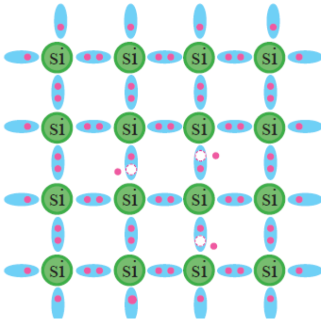
சிலிக்கன், யேர்மானியம் போன்ற 4 ஆம் கூட்ட மூலகங்கள் மின் குறை கடத்திகள் ஆகும். புறஓட்டு இலத்திரன் எண்ணிக்கையை எட்டாக்கி உறுதியடைவதற்காக வேறு 4 அணுக்களுடன் பங்கீட்டு வலுப்பிணைப்பால் இணைந்து பளிங்குருவில் காணப்படும். எனினும் அறைவெப்பநிலையிலேயே வெப்ப சக்தியால் இப்பிணைப்புக்கள் உடைந்து சுயாதீன இலத்திரன்களும் துளைகளும் (இவை ஏற்றக் காவிகள் எனப்படும்) உருவாகின்றன. இவ் ஏற்றக் காவிகள் சுயாதீனமாக அசைவதால் குறைகடத்திகள் மின்னைக் கடத்தும் ஆற்றலுடையன.

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது மின் கடத்திகளின் மின் கடத்தாறு …………………. காரணம் ……………………………………………………………………………………

வெப்பநிலை அதிகரிக்கும்போது மின் குறை கடத்திகளின் மின் கடத்தாறு …………………. காரணம் ………………………………………………………………

குறைகடத்திகள்

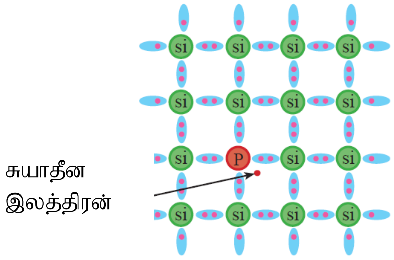
உள்ளீட்டுக் குறைகடத்திகள்



இயற்கையாகவுள்ள Si, Ge

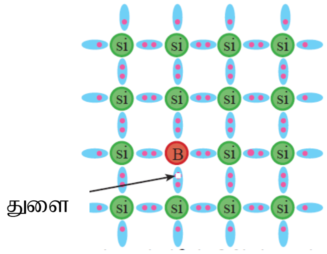
வெளியீட்டுக் குறைகடத்திகள்

n – வகை



Si, Ge ஐ P, As, Sb போன்ற 5 ஆம் கூட்ட மூலகத்தால் (தானி/வழங்கி அணுக்கள்) மாசூட்டல்

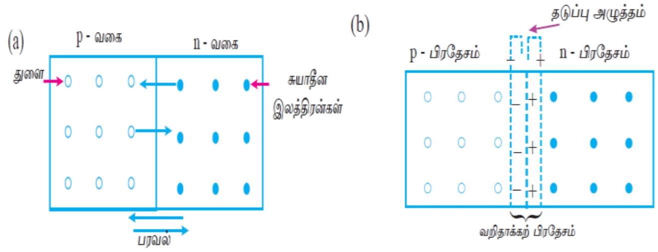
p- வகை



Si, Ge ஐ Al, Ga, In போன்ற 3 ஆம் கூட்ட மூலகத்தால் (ஏற்பான் அணுக்கள்) மாசூட்டல்

p - n சந்தி

Si / Ge ஆலான உள்ளீட்டுக் குறைகடத்தியின் ஒரு பகுதியை 3ஆம் கூட்ட மூலகத்தால் மாசுபடுத்தி p – வகை பிரதேசத்தையும் மறு பகுதியை 5ஆம் கூட்ட மூலகத்தால் மாசுபடுத்தி n – வகை பிரதேசத்தையும் உருவாக்குகையில் நடுப்பகுதியில் p – n சந்தி உருவாகும்.

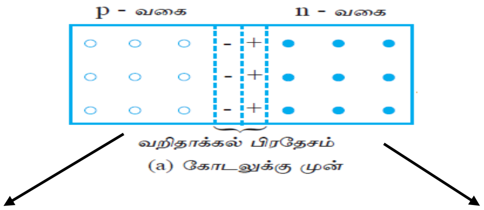


குறைகடத்திப் பதார்த்தம்	தடுப்பு அழுத்தம்
Si	0.7 V
Ge	0.3 V

p – n சந்தியை அமைத்தவுடன் படத்தில் காட்டியவாறு ஏற்றக்காவிகள் பரவலடையும். இதனால் சந்திக்கு அண்மையில் துளைகளுடன் இலத்திரன்கள் இணைந்து ஏற்றக் காவிகள் அற்ற பிரதேசம் உருவாகும். இது வறிதாக்கல் பிரதேசம் எனப்படும். அத்துடன் படம் (b) யில் காட்டியவாறு p – n சந்தியினூடாக ஒரு அழுத்த வித்தியாசம் உருவாகும். இதனால் காவிகள் தள்ளப்படுவதால் சந்தியினூடாக காவிகள் பரவுதல் தடுக்கப்படும். இது தடுப்பு அழுத்தம் எனப்படும்.

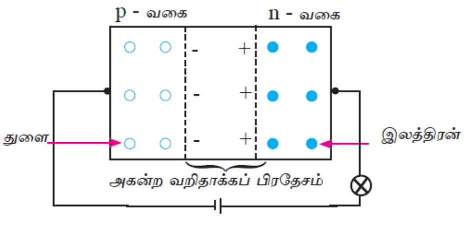
p – n சந்தியின் கோடல்

புற மின் முதல் மூலம் p – n சந்தியினூடாக அழுத்த வித்தியாசத்தை பிரயோகித்தல் கோடல் எனப்படும்.



(a) கோடலுக்கு முன்

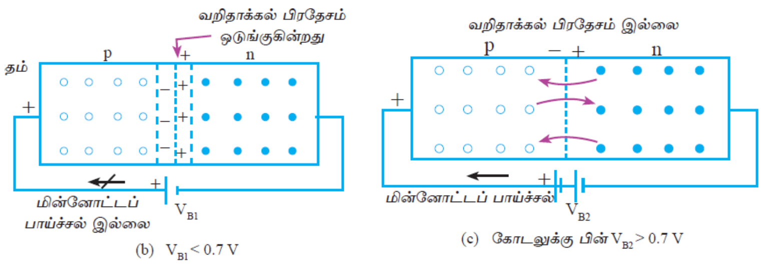
p – n சந்தியின் பின்முகக் கோடல்



(b) கோடலுக்குப் பின்

- வறிதாக்கல் பிரதேசம் அகலமாகும்
- p – n சந்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயாது.

p – n சந்தியின் முன்முகக் கோடல்

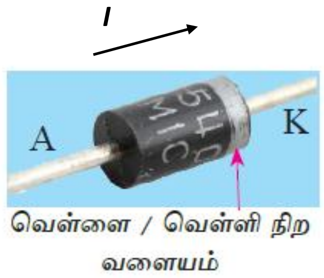


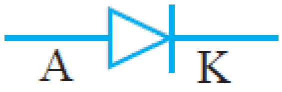
(b) $V_{B1} < 0.7$ V (c) கோடலுக்கு பின் $V_{B2} > 0.7$ V

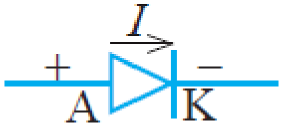
- வறிதாக்கல் பிரதேசம் ஒடுங்கும்
- தடுப்பு அழுத்தத்திலும் கூடிய அழுத்தத்தைப் பிரயோகிக்கும் போது p – n சந்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயும்.

p – n சந்தி இருவாயி

p – n சந்தியை கொண்ட இலத்திரனியல் துணைக்கூறு. முன்முகக்கோடலுறும்போது மாத்திரம் இதனூடாக ஓட்டம் யாயும். அதாவது. p – n சந்தி இருவாயியினூடாக ஒரு திசையில் மாத்திரம் மின்னோட்டம் யாயும். மின்னோட்டத் திசை கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.





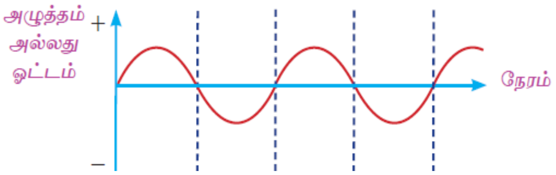


சந்தி இருவாயியின் புற உருவம் **சந்தி இருவாயியின் குறியீடு**

இங்கு A அனோட்டு. K கதோட்டு. சந்தி இருவாயியினூடாக A யிலிருந்து K ஐ நோக்கி மின்னோட்டம் யாயும்.

ஆடலோட்டத்தின் சீராக்கலுக்கு இருவாயியைப் பயன்படுத்துதல்

ஆடலோட்டம்



- திசையை ஆவர்த்தனமாக மாற்றிக் கொண்டு சுற்றில் பாயும் ஓட்டம்
- மின்பிறப்பாக்கியில் பிறப்பிக்கப்படும் ஓட்டம், வீகளுக்கு வழங்கப்படும் மின்னோட்டம்

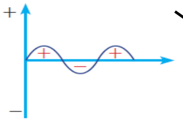
நேரோட்டம்

- சுற்றில் ஒரு திசையில் மட்டும் பாயும் ஓட்டம்
- நாளாந்தப் பணிகளில் இலத்திரனியல் சாதனங்களை தொழிற்படுத்துவதற்கு அவசியமானது.

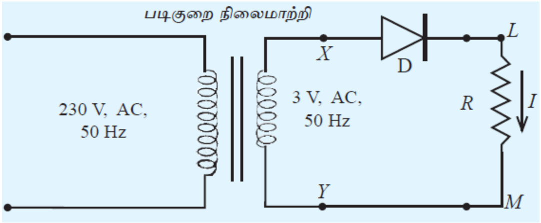
அன்றாட வழிவில் பல்வேறு தேவைகளுக்காக ஆடலோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்ற வேண்டியுள்ளது. இச் செயற்பாடு சீராக்கல் எனப்படும். இதற்காக சந்தி இருவாயிகளைப் பயன்படுத்தலாம்.

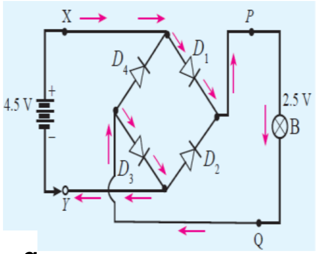
இருவாயிகளைப் பயன்படுத்தி சீராக்கப்படும் மின்னோட்டம் அதன் உச்சப் பெறுமானத்திற்கும் பூச்சியத்துக்குமிடையில் மாறுபடக்கூடியது. இதனை ஒப்பமாக்கி மாறா மின்னோட்டத்தைப் பெற கொள்ளளவிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

ஆடலோட்டத்தைச் சீராக்கல்

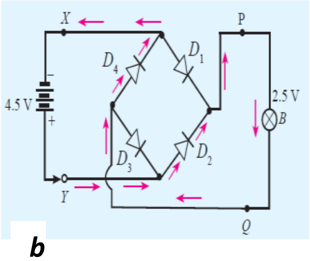


அரை அலைச் சீராக்கல்	முழு அலைச் சீராக்கல்
(தனி இருவாயி பயன்படுத்தப்படும்)	(நான்கு இருவாயிகள் பயன்படுத்தப்படும்)

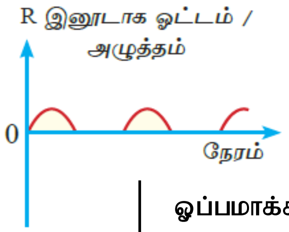


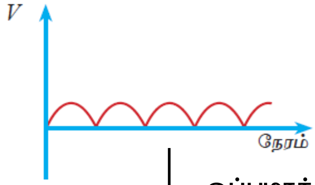


a

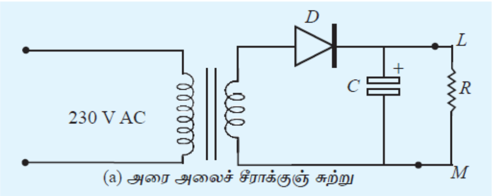


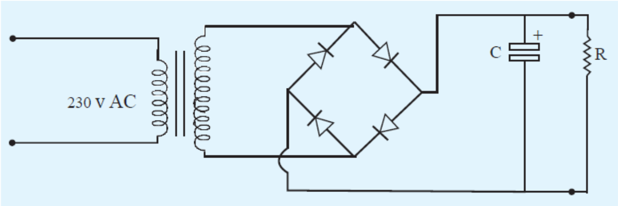
b

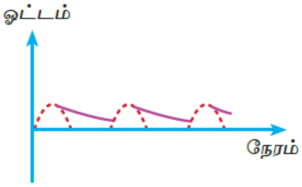


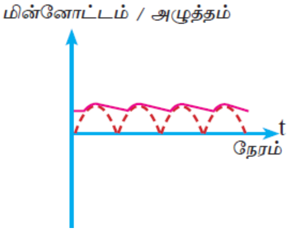


ஒப்பமாக்கல் **ஒப்பமாக்கல்**









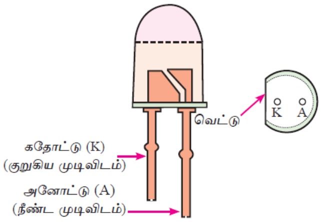
1. மேலே காட்டப்பட்டுள்ள முழு அலைச் சீராக்கல் தொடர்பில் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக.

சந்தர்ப்பம்	முன்முகக்கோடலுற்றுள்ள இருவாயிகள்	பின்முகக்கோடலுற்றுள்ள இருவாயிகள்
a		
b		

2. சந்தி இருவாயியின் பயன்கள் 2 தருக?

……………………………………………………..

ஒளி காலும் இருவாயி (LED – Light Emitting Diode)



GaAs போன்ற சேர்வையைப் பயன்படுத்தி செய்யப்படும். ஒரு p-n சந்தி முன்முகக்கோடலுறும்போது p-n சந்திக்கு அண்மையில் ஒளி காலப்படும். இதில் அனோட் - நீண்ட கால்/ LED இன் பாதத்தை நம் பக்கமாக திருப்பிப் பார்க்கும்போது அதன் வெட்டிலிருந்து தொலைவிலுள்ள முடிவிடம்.

1. LED பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு சாதனங்களைக் குறிப்பிடுக?
   ……………………………………………………………………………………..
   ……………………………………………………………………………………

2. LED இன் குறியீட்டை வரைந்து காட்டுக?

3. வீடுகளிலும் வீதிகளிலும் ஒளியேற்றலுக்காக தற்காலத்தில் LED யின் பயன்பாடு பிரசித்தமாகியுள்ளது. இதற்கான காரணங்கள் யாவை?
   ………………………………………………………………………………………
   ……....……………………………………………………………………………

சூரியக் கலங்கள்

இவை ஒளிபடுமாறு புறத்தே திறந்துள்ள சிலிக்கனாலான p-n சந்திகளினால் ஆக்கப்பட்டவை. இப் p-n சந்திகளில் சூரிய ஒளிக் கதிர்கள் படும்போது சிறிய மினனியக்கவிசை பிறப்பிக்கப்படுவதால் இவற்றை மின் முதலாகப் பயன்படுத்தலாம். பல சூரிய கலங்களை தொடராகவும் சமாந்தரமாகவும் இணைத்து ஆக்கப்படும் கூடுதலான வோல்ற்றளவை (பெரிய மின்னோட்டத்தை) பெறக்கூடிய ஒழுங்கமைப்புக்கள் சூரியப் படல் எனப்படும்.

1. சூரியப் படல்கள் பயன்படுத்தப்படும் இடங்களைக் குறிப்பிடுக?
   ………………………………………………………………………………………

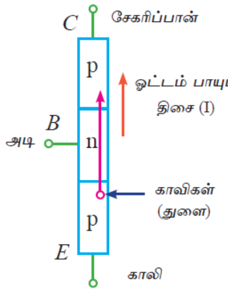
2. “சூரியக் கலங்கள் சக்தி நெருக்கடிக்கு தீர்வாக அமையுமென நம்பப்படுகின்றது”. இக்கூற்றை ஆதரிப்பதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுக?
   ………………………………………………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………

திரான்சிஸ்ரர்

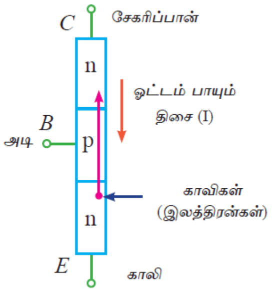
இரண்டு p-n சந்திகளினால் ஆக்கப்பட்டவை. இவை 2 வகைப்படும். ஒவ்வொரு வகைக் குறைகடத்திக்கும் ஒவ்வொன்று என்பதாக திரான்சிஸ்ரரிலிருந்து புறத்தே 3 முடிவிடங்கள் தொடுக்கப்படுகின்றன.

- ஏற்றக் காவி (இலத்திரன் /துளை) காலப்படும் அந்தம் - காலி (E – Emitter)
- ஏற்றக்காவி சேகரிக்கப்படும் அந்தம் - சேகரிப்பான் (C – Collecotr)
- காலியிலிருந்து சேகரிப்பானுக்கு செல்லும் ஏற்றக் காவிகளைக் கட்டுப்படுத்தத்தக்க நடுப் பிரதேசம் (B – Base)

திரான்சிஸ்ரரின் கட்டமைப்பு

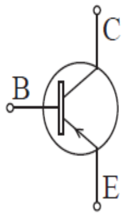


pnp திரான்சிஸ்ரர்

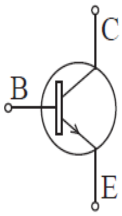


npn திரான்சிஸ்ரர்

திரான்சிஸ்ரரின் நியமக் குறியீடு



pnp திரான்சிற்றர்



npn திரான்சிற்றர்

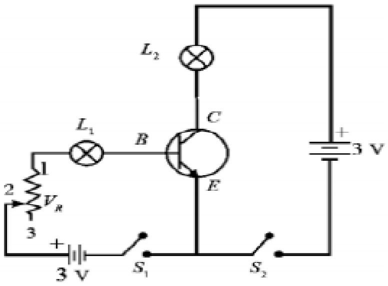
திரான்சிஸ்ரரின் காலியை இனங்காண அம்புக்குறி இடப்பட்டிருக்கும். இதன் திசை திரான்சிஸ்ரரில் காலிக்கும் சேகரிப்பானுக்குமிடையில் ஓட்டம் பாயும் திசையாகும்.

முனைவுகளுக்கு சரியான அழுத்தங்களை வழங்குவதனூடாக திரான்சிஸ்ரரை தொழிற்படுத்த வேண்டும். சுற்றுக்களில் (திரான்சிஸ்ரர் கோடலுற்றுள்ளபோது). அடி - காலி முன்முகக்கோடலிலும் அடி – சேகரிப்பான் பின்முகக்கோடலிலும் இருக்க வேண்டும். அத்துடன் pnp திரான்சிஸ்ரரில் முடிவிடம் E ஐ நேர் முனையுடனும் C ஐ மறை முனையுடனும் இணைக்க வேண்டும். அத்துடன் npn திரான்சிஸ்ரரில் முடிவிடம் C ஐ நேர் முனையுடனும் E ஐ மறை முனையுடனும் இணைக்க வேண்டும்.

திரான்சிஸ்ரரின் தொழிற்பாடு

- விரியலாக்கியாக (மின்னோட்டம் மற்றும் சமிக்ஞை) தொழிற்படுதல்
- ஆளியாக தொழிற்படுதல்

1



அருகிலுள்ள மின்சுற்றானது அடி – காலி சுற்றில் சிறிய மின்னோட்டம்(I_B) பாயக்கூடியவாறு மாறும் தடை மூலம் செப்பம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

A. பரிசோதனையின் நோக்கம் யாது?

....

B. கீழுள்ள அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக?

S_1	S_2	L_1 குமிழ்		L_2 குமிழ்	
		ஒளிர்தல்	ஒளிர்வு	ஒளிர்தல்	ஒளிர்வு
off	off				
on	off		குறைவு		
off	on				
on	on		குறைவு		

மேலுள்ள அவதானிப்புக்களிலுருந்து வரக்கூடிய முடிவுகளை பூரணப்படுத்துக?

I. பெய்ப்பபுச் சுற்றில் ஓட்டம் பாயும் போது மாத்திரம்

....

II. பெய்ப்புச் சுற்றுக்கு அழுத்தத்தை வழங்கினாலும் பெய்ப்புச் சுற்றில் ஓட்டம் பாயாவிட்டால்

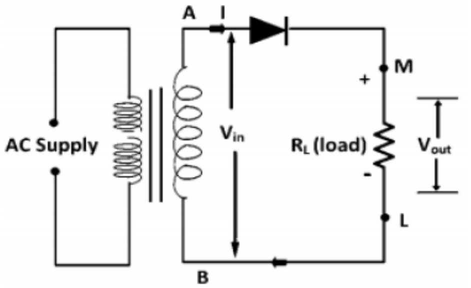
....

III. பெய்ப்புச் சுற்றில் ஒரு சிறிய ஓட்டம் பாயும் போது பயப்புச் சுற்றில்

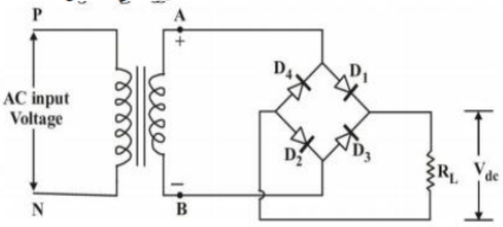
....

2

a .ஆடலோட்டத்தை நேரோட்டமாக மாற்ற சீராக்கும் இருவாயிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இருவாயி ஒன்றைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட அரை அலைச் சீராக்கி ஒன்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. சுமை R இற்கு குறுக்கான அழுத்தம் எதிர் நேர வரைபை அருகில் வரைக.



b .முழு அலைச்சீராக்கத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு அமைக்கப்பட்ட பாலச்சிராக்க சுற்று ஒன்று கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. இவ் அமைப்பில்



A. R_L இனூடாக மின்னோட்டம் செல்லும் திசையை குறித்துக்காட்டுக?

B. புள்ளி A இல் நேர் ஏற்றம் உள்ள போது முன்முகக்கோடலில் காணப்படும் இருவாயிகளைக் குறிப்பிடுக?

....

C. புள்ளி B இல் நேர் ஏற்றம் உள்ள போது முன்முகக்கோடலில் காணப்படும் இருவாயிகளைக் குறிப்பிடுக?

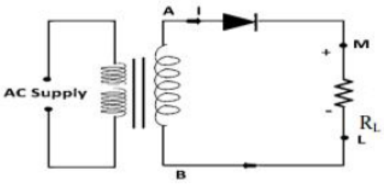
....

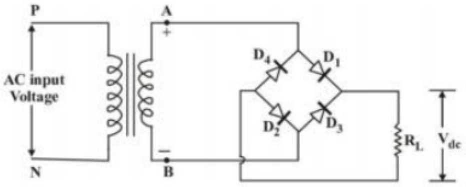
D. சுமை R_L இற்கு குறுக்கான அழுத்தம் எதிர் நேர வரைபை கீழே வரைக.

c. I ஒப்பமாக்கலுக்காக பயன்படுத்தப்படும் துணைக்கூறு எது?

....

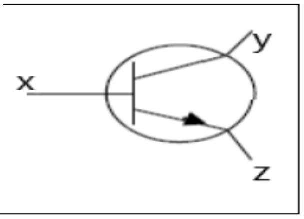
II. அத்துணைக்கூறினை கீழுள்ள படங்களில் குறித்த இடத்தில் வரைந்து காட்டுக?





III ஒப்பமாக்கிய பின்னர் R_L இற்கு குறுக்கான அழுத்தம் எதிர் நேர வரைபினை தனித்தனியே வரைக?

3



உருவில் காணப்படும் திரான்சிற்றர் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளில் உண்மையான கூற்று எது?

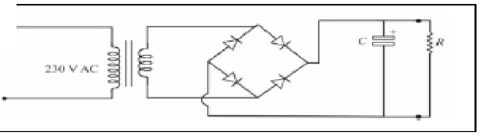
1)pnp வகைக்குரியது.

2)இங்கு y முடிவிடம் காலியாகும்.

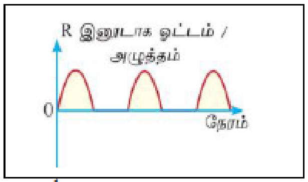
3)இங்கு நேர் அழுத்தம் z க்கு வழங்க வேண்டும்

4)இங்கு உள்ள சுற்றின் அடி ஆனது pவகை குறைகடத்தியுடன் தொடுக்கபட்டுள்ளது.

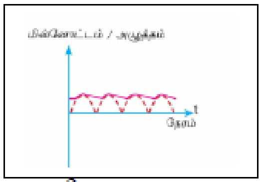
4



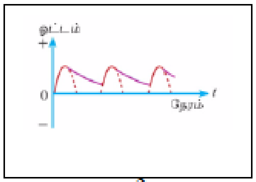
உருவில் காணப்படும் சீராக்கும்சுற்றிலிருந்து கிடைக்கும் பயப்பு பின்வரும் எதில் சரியாகக் குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



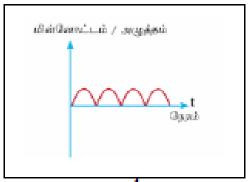
1



2

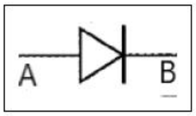


3

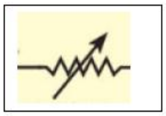


4

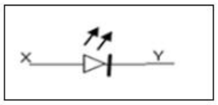
5 சுற்றுகளில் பயன்படும் சில உபகரணங்களின் நியமக் குறியீடுகள் கீழேதரப்பட்டுள்ளன.



A



B



C

1)A,B,Cஎன்பவற்றைஇனங்கண்டு பெயரிடுக?

A:- ....

B:- ....

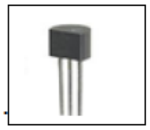
C:- ....

(2)C இன் முடிவிடங்கள் x,y இல் கதோட்டு எது?

(3)உபகரணம் A இனூடாக மின்னோட்டம் பாயும் திசை யாது?

....

(4)அருகேதரப்பட்ட இலத்திரனியல் கூறை இனங்காண்க?

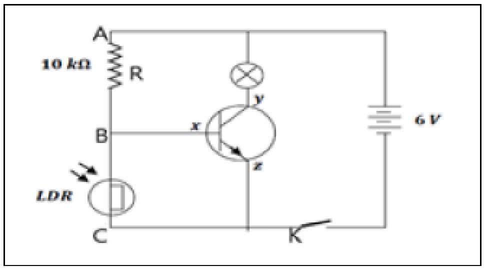


....

(5)மேலே தரப்பட்ட உபகரணம் B இன் தொழில் யாது?

....

6)இரவில் இருள் சூளும் போது தன்னியக்கமாக ஒளிரும் மின் விளக்கொன்றின் தொழிற்பாட்டை காட்டும் ஓர் ஆளிச்சுற்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு ஆளி K மூடப்பட்டுள்ளது எனக்கொள்க.



(1)திரான்சிற்றர் போன்ற இலத்திரனியல் உபகரணங்களை தயாரிப்பதற்கு பயன்படுத்தப்படும் குறைகடத்தி மூலகங்கள் இரண்டு தருக.

(2)திரான்சிற்றரில் குறிக்கபட்ட X,Y,Z ஆகிய பகுதிகளை எழுதுக?

(3)LDRஇல் ஒளிபடும் போது அதன் தடை பற்றி யாது கூறுவீர்?

(4)இருள் சூளும் போது மின்குமிழ் ஒளிர்கின்றது. இதற்கான காரணத்தை தருக?

(5)இங்கு திரான்சிற்றர் எவ்வாறு தொழிற்படுகின்றது?

(6)இங்கு திரான்சிற்றரின் அடி-காலி சந்திக்கு குறுக்காக 1V அழுத்தவேறுபாடு இருக்கும் போது LDR இற்கிடையில் தடையைக்காண்க?

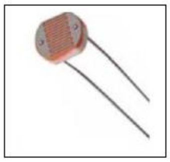
(7) ஒரு மாணவனால் R (10kΩ) உள்ள பகுதியில் LDR உம் LDR உள்ள பகுதியில் R (10kΩ) உம் மாற்றபட்டு சுற்று அமைக்கப்பட்டது. இத்தொகுதியை இருள் சூளும் போது அவதானித்து மின்குமிழ் ஒளிரவில்லை எனக்கூறினான்.

(1)இக் கூற்றுடன் இணங்குகின்றீரா?

(2)உமது விடைக்கான காரணத்தை விளக்குக?

7

A


B

C

D

தரப்பட்டுள்ள உபகரணங்கள் A,B,C,D என்பவற்றை முறையே தருவது?

1)இருவாயி,திரான்சிற்றர்,கொள்ளளவி,ஒளிகாலும்இருவா

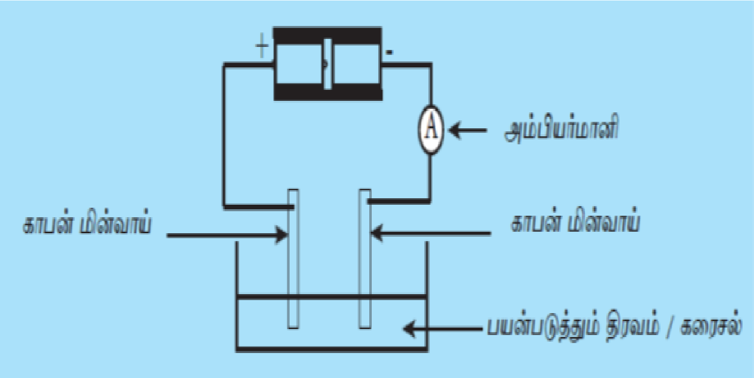
2) ஒளிகாலும்இருவாயி,ஒளிஉணரித்தடையி,இருவாயி,மாறும்தடையி.

3) மாறும்தடையி.,இருவாயி, ஒளிஉணரித்தடையி, திரான்சிற்றர்.

4) ஒளிஉணரித்தடையி, ஒளிகாலும்இருவாயி, திரான்சிற்றர், இருவாயி.

அலகு 12. மின்னிரசாயனம்

1. மின்பகுபொருளும் மின்பகாப்பொருளும்



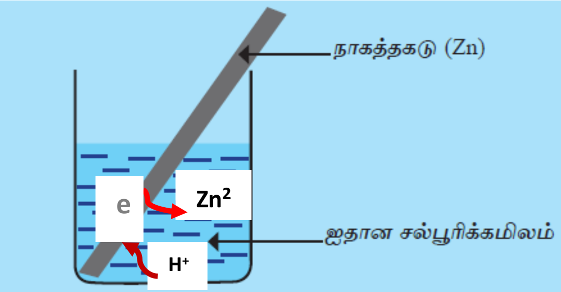
அசையக்கூடிய நிலையில் அயன்களைக் கொண்ட திரவங்கள் மற்றும் கரைசல்கள் மின்னைக் கடத்தும். NaCl பளிங்கு மின்னைக் கடத்தாது. எனினும் உருகிய நிலையில் அல்லது கரைசல் நிலையில் அயன்கள் அசையக்கூடிய நிலையிலிருப்பதால் மின்னைக் கடத்தும்.

முன்னைய வகுப்புக்களில் கற்றறிந்த விடயங்களை நினைவுபடுத்தி பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புங்கள்?

பயன்படுத்தும் திரவம்/ கரைசல்	அம்பியர்மானி திரும்பலைக் காட்டுமா?	கரைசல்/ திரவம் மின்னைக் கடத்துமா? (ஆம்/ இல்லை)	கரைசலின் வகை (மின்பகுபொருள்/ மின்பகாப்பொருள்)
கறியுப்புக் கரைசல் (NaCl (aq))			
$CuSO_4$ கரைசல்			
திரவ NaCl			
தூய நீர்			
HCl நீர்க் கரைசல்			
NaOH நீர்க் கரைசல்			
மண்ணெண்ணெய்			

2. மின் கலம்

- ஐதான சல்பூரிக்கமிலக் கரைசலினுள் நாகத் தகட்டை வைத்து அவதானித்தல்



அவதானம்:-

- Zn தகடு படிப்படியாகக் கரையும்
- Zn தகட்டுக்கு அண்மையில் வாயுக் குமிழ்கள் உருவாகும்.

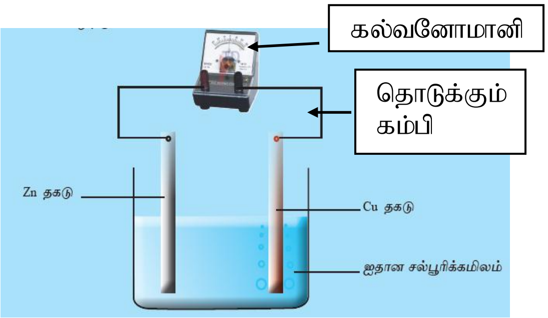
நிகழும் மாற்றம்:-

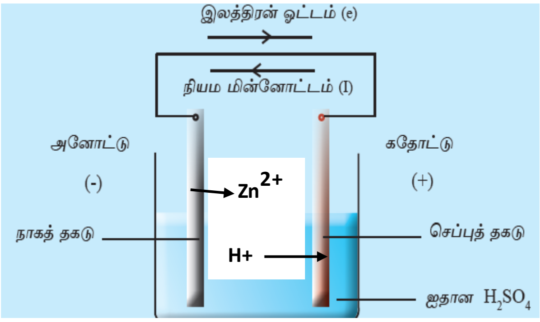
$Zn\,(s) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + \;2e$
$2H^{+}\,(aq) + 2\,e \;\rightarrow\; H_2(g)$
அரைத் தாக்கம்

$Zn\,(s) + \;2H^{+}\,(aq) \;\rightarrow\; Zn^{2+}(aq) + H_2(g)$ ———— அயன் தாக்கம்

$Zn\,(s) + \;H_2SO_4(aq) \rightarrow \;ZnSO_4\,(aq) \;+ H_2(g)$ ———— சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாடு

- இங்கு Zn மற்றும் H^{+} (aq) இற்கிடையில் நிகழும் இலத்திரன் பரிமாற்றத்தைப் புறக்கடத்தி ஒன்றினூடாக நிகழச் செய்தல்





Zn தகட்மல்

- $Zn\,(s) + \;\rightarrow\; Zn^{2+}(aq) \;+ 2e$
- ஓட்சியேற்றம் நடைபெறுகின்றது (இலத்திரனை விடுவித்தல்)
- எனவே Zn தகடு அனோட்

Cu தகட்டில்

- $2H^{+}\,(aq) + 2\,e \;\rightarrow\; H_2(g)$
- தாழ்த்தல் நடைபெறுகின்றது. (இலத்திரனை ஏற்றல்)

அவதானம்:-

- Zn தகடு படிப்படியாகக் கரையும்
- Cn தகட்டுக்கு அண்மையில் வாயுக் குமிழ்கள் உருவாகும்
- கல்வனோமானி திரும்பலைக் காட்டும்

நிகழும் சக்தி மாற்றம்:-

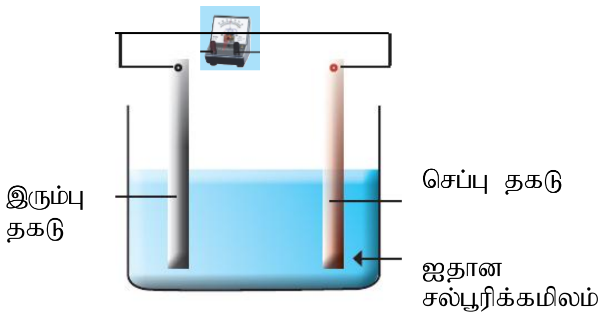
இரசாயன சக்தி ⟶ மின் சக்தி

- இவ்வமைப்பு மின்கலம் எனப்படும். இங்கு இரசாயன மாற்றம் மூலமாக மின் உருவாக்கப்படுகின்றது. இக்கலத்தில் நிகழும் முழுமையான அயன் தாக்கம் $Zn\,(s) + \;2H^{+} \;\rightarrow\; Zn^{2+}(aq) \;+\; H_2$ (g)

- இங்கு Zn, Cu தகடுகள் மின்வாய்கள் எனவும், ஐதான சல்பூரிக்கமிலம் மின்பகுபொருள் எனவும் அழைக்கப்படும்.

- தாக்க வீதத் தொடரில் மேலுள்ள உலோகங்கள் இலகுவாக ஒட்சியேற்றத்திற்குட்படுவதால் மின் கலங்களில் அனோட்டாகத் தொழிற்படும்.

கீழே தரப்பட்டுள்ள அமைப்பைப் பயன்படுத்தி விடையளிக்க.

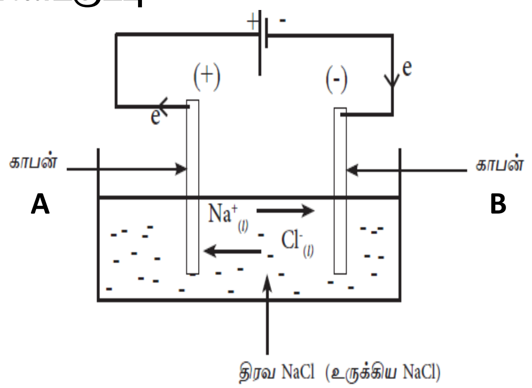


1. தரப்பட்டுள்ள அமைப்பைப் பெயரிடுக?
   ……………………………………………….
2. சரியான விடையைப் புலப்படுத்துமாறு கீழுள்ள தொடரில் தரப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் ஒன்றை வெட்டி விடுக.
   தாக்க வீதத் தொடரில் (Fe / Cu) மேலேயுள்ள உலோகமாகும்.
3. மேலுள்ள அமைப்பில்
   I. அனோட் எது? ………………
   II. கதோட் எது? ………………
   III. மின்பகுபொருள் யாது? ………

4. பின்வருவனவற்றை மேலுள்ள படத்தில் குறித்துக் காட்டுக.
   I. நேர் முடிவிடம் II. மறை முடிவிடம்
   III. புறச் சுற்றில் இலத்திரன் பாயும் திசை IV. சுற்றில் மின்னோட்டம் பாயும்

5. இங்கு பெறப்படும் அவதானங்கள் யாவை? ……………………………………………..
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………
6. பொருத்தமான சமன்செய்த சமன்பாடுகளை எழுதுக?
   I. அனோட்டல் நிகழும் தாக்கம் ……………………………………………………..
   II. கதோட்டில் நிகழும் தாக்கம் ………………………………………………………
   III. கலத்தின் முழுமையான அயன் தாக்கம் ……………………………………….

3. மின்பகுப்பு



நேர் மின்வாயில்

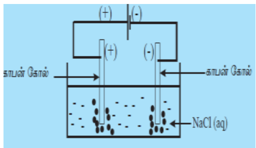
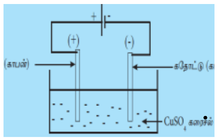
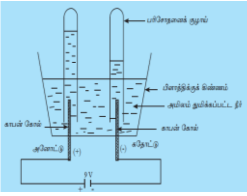
- $2Cl^- (l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e$
- இங்கு இலத்திரன் விடுவிக்கப்படுகின்றது
- இது ஓட்சியேற்ற தாக்கமாகும்
- எனவே இம் மின்வாய் அனோட்டாகும்

மறை மின்வாயில்

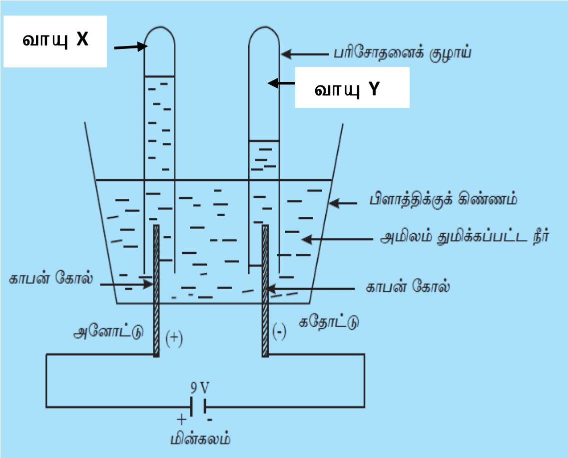
- $Na^+ (l) + e \rightarrow Na(s)$
- இங்கு இலத்திரன் ஏற்கப்படுகின்றது
- இது தாழ்த்தல் தாக்கமாகும்
- எனவே இம் மின்வாய் கதோட்டாகும்

- இங்கு மினோட்டத்தைச் செலுத்தி இரசாயன மாற்றம் ஒன்று நிகழ்த்தப்படுகின்றது. இது **மின்பகுப்பு** எனப்படும்
- இங்கு நிகழும் சக்தி மாற்றம்
  மின் சக்தி $\longrightarrow$ இரசாயன சக்தி
- நிகழும் முழுமையான தாக்கம்
  $2Na^+(l) + 2Cl^- (l) \rightarrow 2Na(s) + Cl_2(g)$

உமது பாடப் புத்தகத்தை உசாவி பின்வரும் அட்டவணையை பூரணப்படுத்துக.

மின்பகுப்பு சந்தர்ப்பம்	NaCl (aq) ஐ மின்பகுத்தல் 	$CuSO_4$ (aq) ஐ மின்பகுத்தல் 	அமிலம் துமிக்கப்பட்ட நீரை மின்பகுத்தல் 
அனோட்			
கதோட்			
மின்பகுபொருள்			
அனோட்டில் நிகழும் தாக்கம்			
கதோட்டில் நிகழும் தாக்கம்			
நிகழும் முழுமையான தாக்கம்			
அவதானம்			

அமிலம் துமிக்கப்பட்ட நீரை மின்பகுப்பதற்காக மாணவர் குழுவொன்றினால் ஒழுங்கமைக்கப்பட்ட மாதிரி தர்ப்பட்டுள்ளது.



1. இங்கு மின்பகுபொருளாக தூய நீர் பயன்படுத்தப் படாமைக்கான காரணம் யாது?
   ....
   ....

2. வாயுக்கள் X,Y ஐ இனங்காண்க?
   X……………………..
   .
   Y…………………….

உலோகப் பிரித்தெடுப்பு

(திரவ NaCl இலிருந்து Na பிரித்தெடுப்பு, போக்சைட்டிலிருந்து Al பிரித்தெடுப்பு)

உலோக சுத்திகரிப்பு

(தூய்மையற்ற செப்பு மாதிரியிலிருந்து தூய செப்பைப் பெறல்)

மின்பகுப்பின் பிரயோகங்கள்

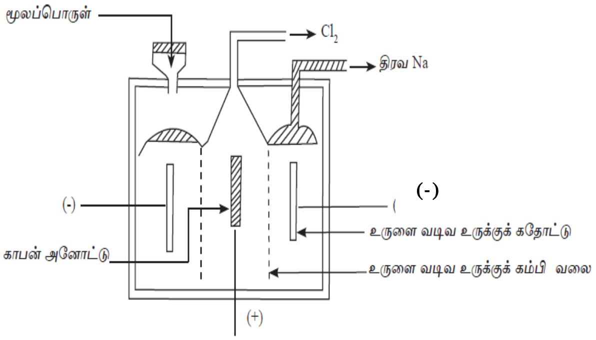
உலோக முலாமிடல்

(கவரிங் நகைகளுக்கு பொன் (முலாமிடல்)

கைத்தொழில் ரீதியாக இரசாயனப் பதார்த்தங்களை உற்பத்தி செய்தல்

(கறியுப்பிலிருந்து (NaCl) எரிசோடா (NaOH) தயாரித்தல்)

கைத்தொழில் ரீதியாக சோடியம் உலோகத்தை உற்பத்தி செய்யும் அமைப்பைப் படம் காட்டுகின்றது. பாட நூலைக் கற்றறிந்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையெழுதுக?



1. இவ் விசேட கலத்தைப் பெயரிடுக?
   ……………………
2. மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுவது யாது?
   ……………………
3. இங்கு மூலப்பொருளுடன் $CaCl_2(s)$ சேர்க்கப்படுவது ஏன்?
   ……………………………….... ………………………………………..
4. அனோட்டில் நிகழும் தாக்கம் யாது?
   ……………………………………………………………………………….
5. கதோட்டில் நிகழும் தாக்கம் யாது?
   ……………………………………………………………………………….
6. இங்கு உருக்குக் கம்பி வலையின் பயன்பாடு யாது?
   ………………………………………………………………………………….

7. இங்கு விளைபொருட்களான Na மற்றும் Cl_2 இன் பயன்கள் 2 வீதம் தருக?

Na

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

Cl_2

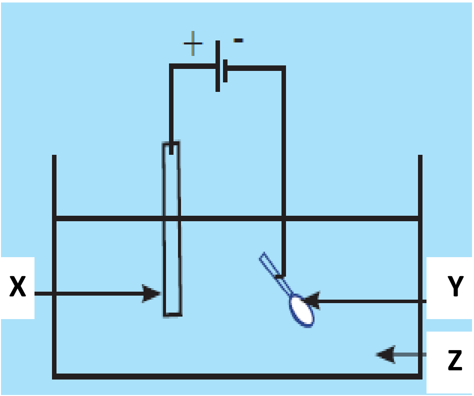
……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

4. மின் உலோக முலாமிடல்

- மின்பகுப்பின்மூலம் மேற்பரப்பொன்றின்மீது உலோகப் படையைப் பூசுதல் மின்முலாமிடல் எனப்படும்.
- இங்கு கதோட்டாக மின்முலாமிடவேண்டிய பொருளும், அனோட்டாக முலாமிடப்படும் உலோகத்தின் தூய தகடும் மின்பகுபொருளாக முலாமிடப்படும் உலோகத்தின் ஐதான உப்புக் கரைசலும் பயன்படுத்தப்படும்.

இரும்புக் கரண்டி மீது செப்பு முலாமிடலுக்காகத் தயார்படுத்தப்பட்ட அமைப்பு படத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.



1. இங்கு X,Y,Z ஆகப் பயன்படுத்தப்படும் பதார்த்தங்கள் எவை?
   X………………………………………………
   Y………………………………………………
   Z………………………………………………
2. சரியான விடையைப் புலப்படுத்துமாறு கீழுள்ள தொடரில் தரப்பட்டுள்ள தெரிவுகளில் ஒன்றை வெட்டி விடுக.
   a) அனோட் (X / Y)
   b) கதோட் (X / Y)
3. அனோட்டில் நிகழும் தாக்கம் யாது?
   ……………………………………………………………………
4. கதோட்டில் நிகழும் தாக்கம் யாது?
   ……………………………………………………………………
5. பெறப்படும் அவதானம் யாது?
   ……………………………………………………………………
6. மின் உலோக முலாமிடலின் நன்மைகள் 3 தருக?
   ……………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………

5. உலோக அரிப்பு - இரும்பு துருப்பிடித்தல்

வளிக்குத் திறந்திருக்கும்போது காலப்போக்கில் உலோகங்கள் மங்குதல், கரடுமுரடாதல், நிறமாற்றமடைதல் போன்ற பல மாற்றங்களுக்கு உட்படுதல் உலோக அரிப்பு எனப்படும். இரும்பு, உருக்காலான பாவனைப்பொருட்கள் அரிப்புக்குட்படுதல் துருப்பிடித்தல் எனப்படும். துருப்பிடித்தல் ஒரு மின்னிரசாயன மாற்றமாகும். இரும்பு துருப்பிடித்தலுக்கு வளி (ஒட்சிசன்) மற்றும் நீர் என்பன அவசியமாகும். அமிலம் மற்றும் உப்புப் பதார்த்தங்கள் துருப்பிடித்தலைத் தூண்டும். காரப் பதார்த்தங்கள் துருப்பிடித்தல் வீதத்தைக் குறைக்கும்.

இரும்பு தருப்பிடித்தலின்போது நிகழும் இரசாயன மாற்றங்கள்:-

$Fe\,(s) \rightarrow Fe^{2+}\,(aq) + 2\,e$ ....(1)

$H_2O\,(l) + O_2\,(g) + 4\,e \rightarrow 4OH^-\,(aq)$ ....(2)

(1) X 2
$2Fe(s) \rightarrow 2\,Fe^{2+}\,(aq) + 4\,e$ .... (3)

(2) + (3)
$H_2O\,(l) + O_2\,(g) + 2Fe(s) \rightarrow 2\,Fe^{2+}\,(aq) + 4\,OH^-\,(aq)$

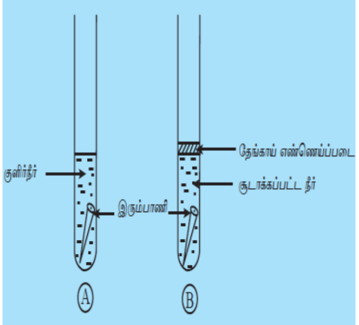
$2\,Fe(OH)_2\,(s)$

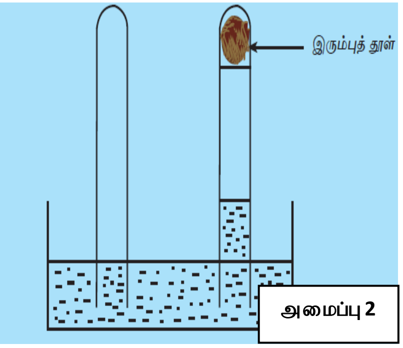
$4\,Fe(OH)_2(s) + O_2\,(g) \rightarrow 2\,Fe_2O_3\,.H_2O\,(s) + 2\,H_2O\,(l)$

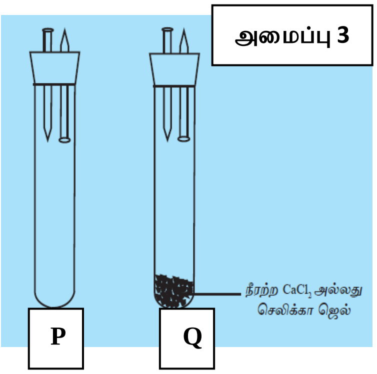
செங்கபில நிற இரும்புத் துரு - இங்கு சேரும் நீர் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை வேறுபடலாம் என்பதால் பொதுவாக $Fe_2O_3.\,xH_2O$ என குறிப்பிடப்படும்.

துருப்பிடித்தலின்போது இரும்பு ஒட்சியேற்றமடைகின்றது. தாக்கவீதத் தொடரில் இரும்புக்குக் கீழுள்ள உலோகங்களுடன் தொடுகையிலிருக்கும்போது இரும்பு அனோட்டாகத் தொழிற்பட்டு விரைவில் துருப்பிடிக்கும். தாக்கவீதத் தொடரில் இரும்புக்கு மேலுள்ள உலோகங்களுடன் தொடுகையிலிருக்கும்போது இரும்பு கதோட்டாகத் தொழிற்படுவதால் அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்கப்படும். (கதோட்டுப் பாதுகாப்பு)

துருப்பிடித்தலுக்கு அவசியமான காரணிகளைக் கண்டறிவதற்காக மாணவர் குழுவொன்று மேற்கொண்ட பரிசோதனை விபரம் தரப்பட்டுள்ளது.







1. “கடையில் வாங்கிய இரும்பாணியை சுத்தப்படுத்திய பின்னரே அமைப்பு 1 இல் பயன்படுத்தினர்”.

   a. இதற்காகப் பயன்படுத்திய இரசாயனப் பதார்த்தம் எது?
   ……………………………….

   b. ஏன் அவ்வாறு சுத்தம் செய்ய வேண்டும்?
   ……………………………………………….

2. அமைப்பு 1 இல் பரிசோதனைக் குழாய் B யில் தேங்காய் எண்ணெய்ப் படை இடப்படுவதன் நோக்கம் யாது?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

3. அமைப்பு 3 இல் நீரற்ற $CaCl_2$ அல்லது சிலிக்கா ஜெல் இடப்படுவதன் நோக்கம் யாது?
   …………………………………………………………………………….
   ……………………………………………………………………………………

4. அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க

	அமைப்பு 1	அமைப்பு 2	அமைப்பு 3
நோக்கம்			
அவதானம்			
அனுமானம்			

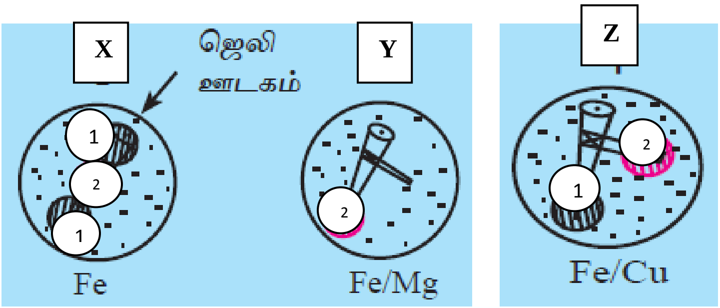
5. இரும்பாலான பாவனைப் பொருட்கள் துருப்பிடித்தலைத் தடுப்பதற்காகப் பின்பற்றப்படும் நடைமுறைகள் 4 தருக?

    ……………………………………………………………………………………
    ……………………………………………………………………………………

6. "சமையலறையில் எலுமிச்சம் பழத்தை வெட்டிய பின் கழுவாது வைக்கப்பட்ட கத்தி மறுநாள் துருப்பிடித்திருந்தது". இதற்கான காரணம் யாது?

    ……………………………………………………………………………………
    …….……………………………………………………………………………

துருப்பிடித்தலில் ஏனைய உலோகங்களின் செல்வாக்கை அறிவதற்காக மாணவர் குழுவொன்று மேற்கொண்ட பரிசோதனை அமைப்பு தரப்பட்டுள்ளது. ஏகார், NaCl, பினோப்தலின், சிறிதளவு பொட்டாசியம் பெரிசயனைட்டு என்பவற்றை சூடான நீரில் கரைத்து ஜெலி ஊடகத்தைத் தயாரித்தனர். X இல் தூய இரும்பாணியும் Y,Z இல் இரும்பாணிகளுடன் முறையே Mg மற்றும் Cu ஐ இணைத்தும் அமைப்புக்கள் தயார்படுத்தப்பட்டன.



1. இப் பரிசோதனையில் பின்வரும் பதார்த்தங்கள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

    a. பினோப்தலின்
    ………………………
    ………………………

    b. பொட்டாசியம் பெரிசயனைட்டு
    ………………………

2. இங்கு மாணவர்கள் இருவேறு நிறங்களை அவதானித்தனர்.

    a. 1 எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பகுதியில் உருவான நிறம் …………………………...

    b. 2 எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பகுதியில் உருவான நிறம் ……………………………

3. Fe, Mg, Cu ஆகிய உலோகங்களைத் தாக்குதிறன் அதிகரிக்கும் ஒழுங்கில் குறிப்பிடுக.

    …………… < ………… < ………….

4. (a) மேலுள்ள எவ்வமைப்பு / அமைப்புக்களில் இரும்பு துருப்பிடித்திருக்காது?
    …………………………

    (b) மேலே (a) யில் குறிப்பிட்ட அமைப்பில் பயன்படுத்தப்பட்ட உலோகத்துடன் தொடுகையில் வைத்து இரும்புப் பொருட்கள் துருப்பிடித்தலிலிருந்து பாதுகாக்கப்படும் முறை எவ்வாறு அழைக்கப்படும்? ………………………………..

5. . "இரும்பாலான ஆணிகள், வாளிகள் என்பனவற்றைத் துருப்பிடித்தலிலிருந்து பாதுகாக்க கல்வனைசுப்படுத்தப்படுகின்றன".

கல்வனைசுப்படுத்தல் எவ்வாறு மேற்கொள்ளப்படுகின்றது?

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

அலகு 13. மின்காந்தவியலும் தூண்டலும்

அன்றாட வாழ்வில் காந்தங்கள் பல வழிகளிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. காந்தங்கள் மின்காந்தங்கள், நிலையான காந்தங்கள் என இருவகைப்படும். இவை தொடர்பில் முன்னர் கற்ற விடயங்களை நினைவுகூர்ந்து பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளியுங்கள்.

பின்வரும் காந்தங்களைச் சூழவுள்ள காந்தப் புலத்தை வரைந்து காட்டுங்கள்

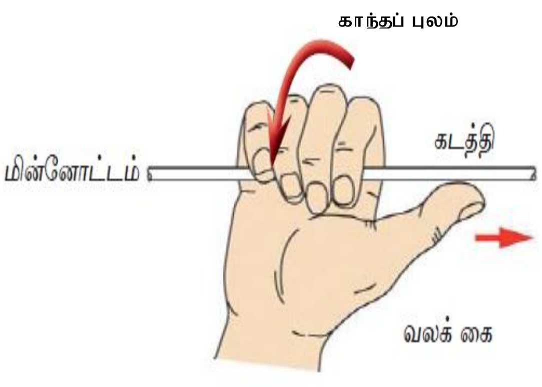
மின்னோட்டத்தினால் ஏற்படும் காந்த விளைவு

கடத்தி ஒன்றினூடாக மின்னோட்டம் பாயும்போது அக்கடத்தியைச் சூழ காந்தப்புலம் உண்டாவதை முதன்முதலில் ஹான்ஸ் கிறிஸ்ரீன் எசட்டு என்ற விஞ்ஞானி கண்டறிந்தார். இங்கு உருவாகும் காந்தப்புலத்தின் திசை கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயும் திசையில் தங்கியுள்ளது. இக்காந்த புலத்தின் திசையை அறிய மக்ஸ்வெல்லின் தக்கைத் திருகு விதி பயன்படும்.

மக்ஸ்வெல்லின் தக்கைத் திருகு விதி:-

ஓட்டம் பாயும் திசையில் ஒரு தக்கைத் திருகின் (வலக்கைப் புரி உள்ள திருகு) முனை செல்லும்போது தக்கைத் திருகின் தலை சுழலும் திசையில் காந்தப் புலம் இருக்கின்றது.

இதற்காக அம்பியரின் வலக்கை விதியும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



அம்பியரின் வலக்கை விதி அருகிலுள்ள படம் மூலமாக காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக் கொண்டு விதியை எழுதுங்கள்?

………………………………………………………………

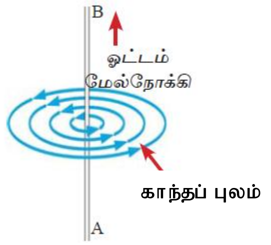
………………………………………………………………

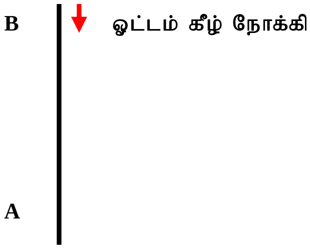
………………………………………………………………

………………………………………………………………

………………………………………………………………

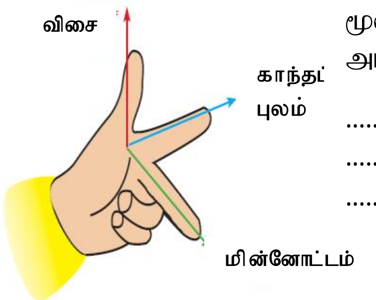
AB திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் காந்தப்புலம் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. BA திசையில் மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் காந்துப் புலத்தை வரைந்து காட்டுக





காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தி ஒன்றினூடாக மின்னோட்டத்தைச் செலுத்தும்போது கடத்தி மீது ஒரு விசை உண்டாகும். இதனால் அக் கடத்தி அசையும். கடத்தி அசையும் திசை மூலமாக உருவாகும் விசையின் திசையை அறியலாம். இந் நோக்கத்திற்காக பிளெமிங்கின் இடக்கை விதி பயன்படும் .

காந்தப் புலத்தின் திசை கடத்தியில் மின்னோட்டம் பாயும் திசை மற்றும் கடத்தி இயங்கும் திசை என்பன ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக அமையும்



பிளெமிங்கின் இடக்கை விதி அருகிலுள்ள படம் மூலமாக காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக்கொண்டு விதியை எழுதுங்கள்?

....

....

....

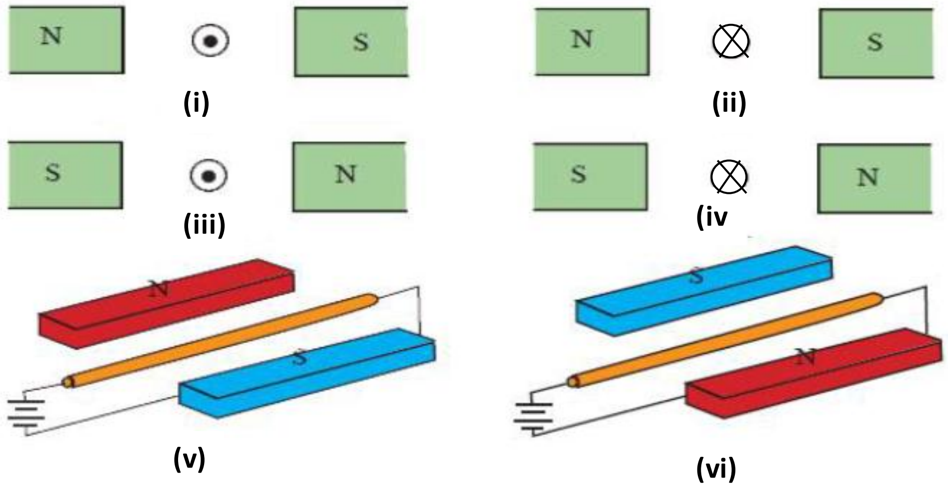
....

இங்கு உருவாகும் விசையின் பருமன் தங்கியுள்ள காரணிகள் எவை?

- ....
- ....
- ....

1. A) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுளள ஒரு கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயும்போது உருவாகும் விசையின் திசையை வரைந்து காட்டுக?

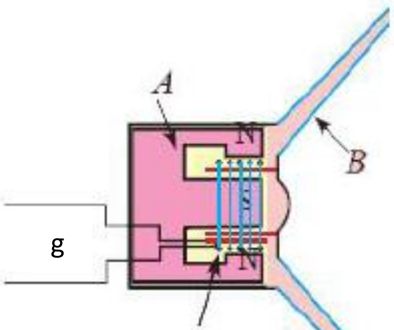
திசை	குறியீடு
நிலைக்குத்தாகத் தாளிலிருந்து வெளிநோக்கி	$\odot$
நிலைக்குத்தாக தாளுக்குள் உள்நோக்கி	$\otimes$



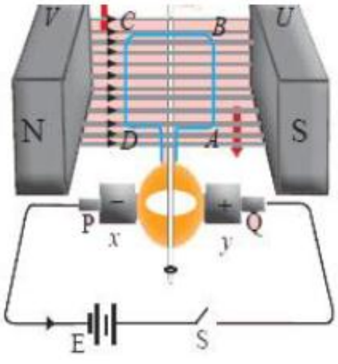
B) காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் பாயும்போது விசை உருவாக்கப்படும் தோற்றப்பாடு அன்றாட வாழ்வில் மிகவும் பயனுள்ளது. இதனடிப்படையில் அமைக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் 3 தருக? ………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

2. பிளெமிங்கின் இடக்கை விதியை அடிப்படையாகக்கொண்டு இயங்கும் உபகரணங்கள் 2 தரப்பட்டுள்ளன.



H



I

1. உபகரணங்கள் H, I ஐ இனங்காண்க?

   H ……………………………………….. …………… I ………………………………………………

2. உபகரணம் H இல் பகுதிகள் A, B, C ஐப் பெயரிடுக?

   A ………………….. B…………………… C………………

3. g யினூடாக உபகரணம் H இற்கு வழங்கப்படும் மின்னோட்டம் எத்தகையது?
4. உபகரணம் H இல் எவ்வாறு ஒலி உருவாக்கப்படகின்றது?
5. உபகரணம் I இல் பின்வரும் பகுதிகளைப் பெயரிடுக?

   P,Q ……………………… x,y ………………………….

6. ஆளி S ஐ மூடும்போது,
   a. மின்னோட்டம் பாயும் திசையைத் தரப்பட்டுள்ள எழுத்துக்களைப் பயன்படுத்தி குறிப்பிடுக? ……… ……………………………………
   b. மோட்டரின் சுழற்சி நடைபெறும் திசை யாது? ……………………………………………………..
7. உபகரணங்கள் H, I இல் நிகழும் சக்தி மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக?

   H ………………………………………………………………

   I ……………………………………………………………..

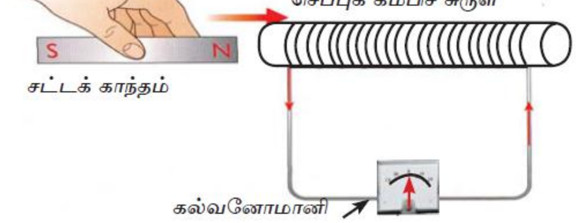
8. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் உபகரணம் I இல் உண்டாகும் மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக?
   a. காந்த வலிமையை அதிகரித்தல் ……………………………………………………………….
   b. பற்றரியின் முனைகளை மாற்றுதல் ……………………………………………………………..

மின்காந்தத் தூண்டல்

மாறும் காந்தப் புலத்தில் கடத்தி ஒன்று வைக்கப்பட்டிருக்கும்போது அல்லது ஒரு நிலையான காந்தப்புலத்தில் கடத்தி ஒன்றை அசைக்கும்போது கடத்தியின் முனைகளுக்கிடையே ஒரு மின்னியக்க விசை உருவாதல் மின்காந்தக்தூண்டல் எனப்படும்.

மின்காந்த தூண்டலை முதன்முதலில் உலகுக்கு அறிமுகம் செய்தவர் மைக்கல் பரடே என்ற விஞ்ஞானி.

மின்காந்த தூண்டல் தொடர்பில் கற்பதற்காக முன்னைய வகுப்புக்களில் நீங்கள் மேற்கொண்ட பரிசோதனை அமைப்பு தரப்பட்டுளறளது.



இது தொடர்பில் பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புக?

காந்தத்தின் இயக்கம்	சுருளின் இயக்கம்	கல்வனோமானி திரும்புகின்றதா? இல்லையா?
1. சுருளை நோக்கி	ஓய்வில்	
2. சுருளிற்கு அண்மையில் ஓய்வில்	ஓய்வில்	
3. சுருளிலிருந்து அப்பால்	ஓய்வில்	
4. ஓய்வில்	காந்தத்தை நோக்கி	
5. ஓய்வில்	காந்தத்திலிருந்து அப்பால்	
6. சுருளிலிருந்து அப்பால்	காந்தத்திலிருந்து அப்பால்	
7. சுருளை நோக்கி	காந்தத்திலிருந்து அப்பால் (இடைவெளி மாறாமல்)	
8. விரைவாகச் சுருளுக்கு	ஓய்வில்	
9. மெதுவாக சுருளுக்கு	ஓய்வில்	

1. இவ் அவதானங்களிலிருந்து நீர் மேற்கொள்ளும் முடிவு யாது?

....

....

2. மின்காந்தத் தூண்டலின்போது தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை தங்கியுள்ள காரணிகள் யாவை?

....

....

....

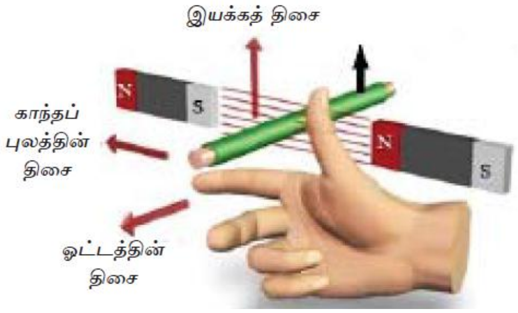
3. மின்காந்தத் தூண்டல் தோற்றப்பாடு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் 3 தருக?

....

....

....

நேரிய கடத்தி ஒன்றில் தூண்டிய ஓட்டத்தின் திசையை அறிய பிளெமிங்கின் வலக்கை விதி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



பிளெமிங்கின் வலக்கை விதி அருகிலுள்ள படம் மூலமாக காட்டப்பட்டுள்ளது. இதனை அடிப்படையாகக்கொண்டு விதியை எழுதுங்கள்?

....

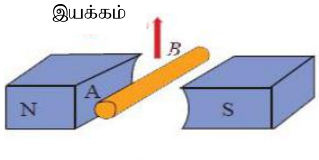
....

....

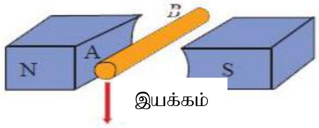
....

....

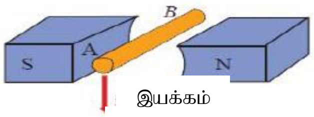
பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் கடத்தியில் தூண்டிய ஓட்டம் பாயும் திசையைக் குறிப்பிடுக?



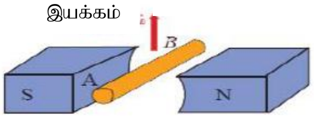
(i)



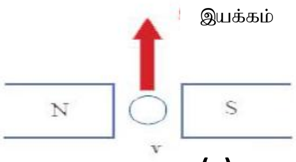
(ii)



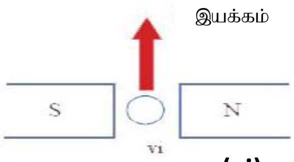
(iii



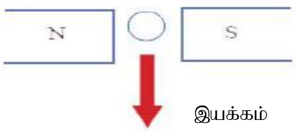
(iv



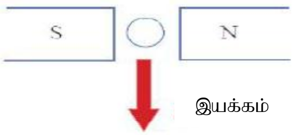
(v)



(vi)

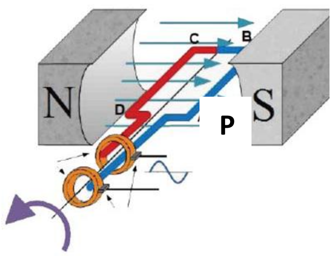


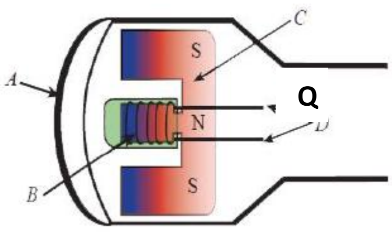
(vii)



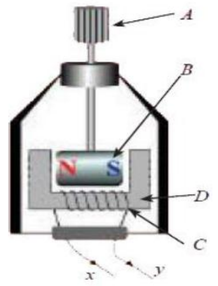
(viii)

அன்றாட வாழ்வில் பல்வேறு தேவைகளுக்காக மின்னைப் பிறப்பிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் 3 தரப்பட்டுள்ளன.





R



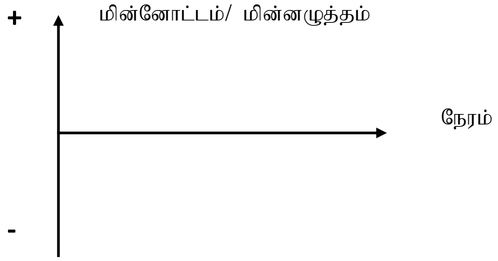
1. இனங்காண்க?

   P ……………………………………. Q …………………………………….
   R ………………………………..

2. மேலே தரப்பட்டுளள உபகரணங்களின் தொழிற்பாட்டுக்கு அடிப்படையான கோட்பாடு யாது?

   ……………………………………………………………………………………………………

3. இங்கு பிறப்பிக்கப்படும் மின்னோட்டம் எத்தகையது? இதனை வரைபு மூலமாகக் குறித்துக் காட்டுக? ……………………………………………………………………



4. அன்றாட வாழ்வில் இவ்வுபகரணங்களின் பயன்பாட்டையும், பயன்பாட்டின்போது நிகழும் சக்தி மாற்றங்களையும் குறிப்பிடுக?

உபகரணம்	பயன்பாடு	சக்தி மாற்றம்
P		
Q		
R		

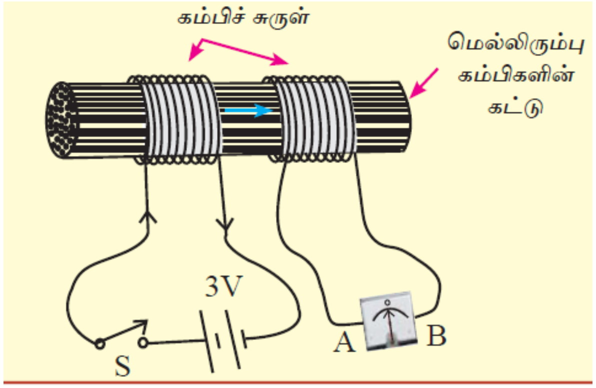
5. உபகரணம் R ஆனது சைக்கிளில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. R இன் தொழிற்பாட்டைக் கருத்திற்கொண்டு சைக்கிளின் கதியுடன் அதில் இணைக்கப்பட்டுள்ள விளக்கின் வெளிச்சம் மாறுபடுவது ஏனென விளக்குக.

……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

நிலைமாற்றிகள்

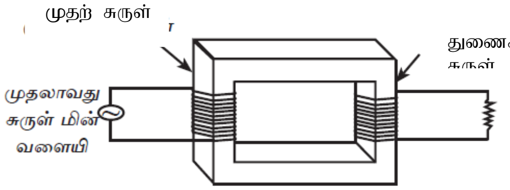
வழங்கும் அழுத்தத்தை மாற்றக்கூடிய அமைப்பாகும்.

நிலை மாற்றியின் தொழிற்பாட்டைக் கற்பதற்காக மாணவர் குழுவொன்று மேற்கொண்ட பரிசோதனை தரப்பட்டுள்ளது.

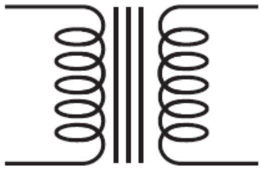


இச்செயற்பாட்டினடிப்படையில் பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்தி செய்க.

செயற்பாடு (ஆளி S)	கல்வனோமானியில் அவதானம்	மின்னோட்டம் பாயுமா? ஆம் எனின் திசை	முடிவு	விளக்கம்
ஆளியை மூடுதல் (on)				
தொடர்ந்தும் ஆளி மூடப்பட்டிருத்தல்	காட்டி திரும்பலடையாது	மின்னோட்டம் பாயாது	முதல் சுற்றில் மின்னோட்டம் தொடர்ந்து பாயும்போது இரண்டாம் சுற்றில் மின்னோட்டம் பாய்வது நின்றுவிடும்.	தொடர்ந்து மின்னோட்டம் பாயும்போது காந்தப்புலம் மாற்றமடையாததால் மின்னியக்கவிசை தூண்டப்படாது.
ஆளியைத் திறத்தல் (off)				
தொடர்ந்தும் ஆளி திறந்திருத்தல்				



எளிய நிலைமாற்றியின் அமைப்பு



நிலைமாற்றியின் குறியீடு

இங்கு முதற் சுருளுக்கு வழங்கப்படும் மின்னழுத்தத்தின் மூலமாக துணைச்சுருளில் மின்னியக்கவிசை தூண்டப்படும். வழங்கப்படும் மின்னழுத்தம், சுருள்களிலுள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைக்கேற்ப தூண்டப்படும் மின்னியக்கவிசை மாறுபடும்.

	முதற்சுருள்/ முதன்மைச் சுருள்/ பெய்ப்பு சுருள்	துணைச் சுருள்/ பயப்புச் சுருள்
சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கை	N_p	N_s
மின்னழுத்தம்	V_p	V_s
சுருளினூடான ஓட்டம்	I_P	I_S

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_p}{V_S}$$

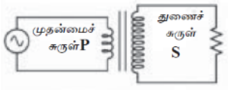
இலட்சிய நிலைமாற்றியெனின் சக்தி இழப்பு இல்லை. முதன்மைச் சுருள் மற்றும் துணைச் சுருளின் வலுக்கள் சமமாக இருக்கும்.

$$V_P I_P = V_S I_S$$

நிலைமாற்றிகள்

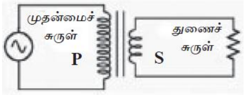
படியுயர்த்து நிலைமாற்றிகள்

$V_p < V_s$



படிகுறை நிலைமாற்றிகள்

$V_p > V_s$



1. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் மின்மாற்றி வகையை எழதுக

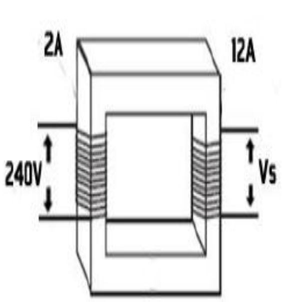
(i). மின்வலு நிலையங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் ஆடலோட்ட மின் தேசிய மின் நெய்யரிக்கு வழங்கப்படும்போது

……………………………………………………………………

(ii) பிரதான மின் ஊடுகடத்தலிலிருந்து வீடுகளுக்கு வழங்கப்படும்போது

…………………………………………………………………..

2.



(i). பெய்ப்பு அழுத்தம் Vs ஐக் கணிக்க?

………………………………………………………………

(ii) இது எத்தகைய நிலைமாற்றி?

……………………………………………………………

(iii). முதன்மைச் சுருளிலும் துணைச்சுருளிலுமுள்ள சுற்றுக்களின் எண்ணிக்கைகளுக்கிடையிலான விகிதம் யாது?

…………………………………………………………..

(iv) இக்கணித்தலில் நீர் மேற்கொண்ட எடுகோள் யாது?

அலகு 14. ஐதரோகாபன்களும் அவற்றின் பெறுதிகளும்

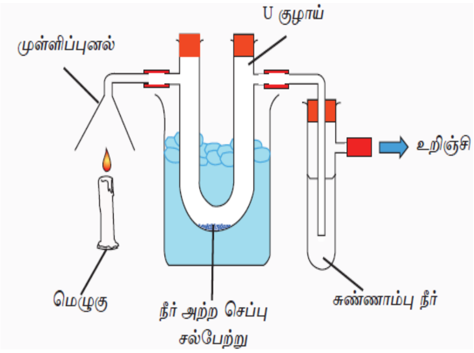
- பொதுவாக காபன் அடங்கியுள்ள சேர்வைகள் சேதனச் சேர்வைகள் எனப்படும் இவற்றில் காபனுடன் ஐதரசன், ஒட்சிசன், நைதரசன், பொசுபரஸ், அலசன்கள், கந்தகம் என்பனவும் காணப்படுகின்றன. எனினும் காபனீரொட்சைட்டு, காபனோரொட்சைட்டு, காபனேற்றுக்கள், இருகாபனேற்றுக்கள் என்பன சேதனச் சேர்வைகளாகக் கருதப்படுவதில்லை.

- காபனையும் ஐதரசனையும் மாத்திரம் கொண்ட சேதனச் சேர்வைகள் ஐதரோகாபன்கள் எனப்படும். மெழுகு, பெற்றோல், மண்ணெண்ணெய், டீசல், L.P. வாயு போன்றன ஐதரோகாபன்களாகும்.

- கட்டமைப்பின் அடிப்படையில் ஐதரோ காபன்கள் அற்கேன், அற்கீன், அற்கைன் என வகைப்படுத்தப்படும்.

- ஐதரோகாபன்கள் நிறம் மற்றும் மணமற்றவை. இனங்காண வசதியாக வேறு இரசாயனப் பதார்த்தங்களைச் சேர்த்து நிறமூட்டப்படுகின்றன / மணமூட்டப்படுகின்றன.

ஐதரோகாபன்களில் அடங்கியுள்ள மூலகங்களை இனங்காண்பதற்காக மாணவர் குழு ஒன்று மேற்கொண்ட பரிசோதனை தரப்பட்டுள்ளது.



1. இப் பரிசோதனையில் பெறப்படும் அவதானங்கள் எவை?

   ……………………………………………
   ……………………………………………

2. மேலே நீர் குறிப்பிட்ட அவதானங்களிலிருந்து எம் முடிவுக்கு வருவீர்?

   ……………………………………………
   ……………………………………………

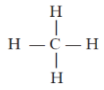
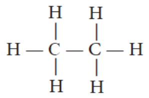
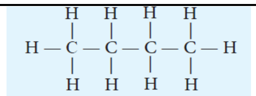
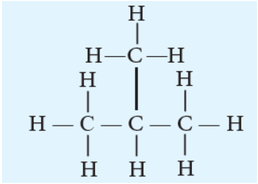
அற்கேன்

- காபன் மற்றும் ஐதரசன் அணுக்களுக்கிடையில் ஒற்றைப் பிணைப்பை மாத்திரம் கொண்டிருக்கும்.

- காபன் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் தொடரான சேர்வைகள் பலவற்றை எழுத முடியும். இதற்கேற்பவே இவை பெயரிடப்படும்

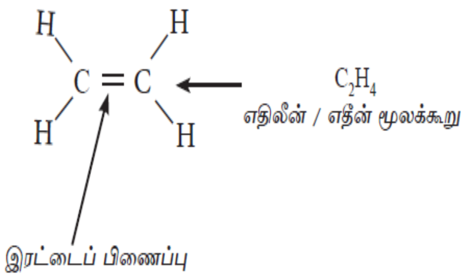
- இவற்றின் பொதுச் சூத்திரம் $\mathbf{C_n H_{(2n+2)}}$. (பெற்றோல் - C_8H_{18})

அட்டவணையை நிரப்புங்கள்

காபன் எண்ணிக்கை (n)	அற்கேனின் மூலக்கூற்றுச் சூத்திரம்	பெயர்	கட்டமைப்பு / கட்டமைப்புக்கள்
1	CH_4	மெதேன்	
2		எதேன்	
3		புரப்பேன்	
4		பியூட்டேன்	 
5		பென்ரேன்	

- அற்கேன்கள் பொதுவாக எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படும். உயிர் வாயுவில் மெதேனும் L.P. வாயுவில் புரப்பேன் மற்றும் பியூட்டேனும் அடங்கியுள்ளன.

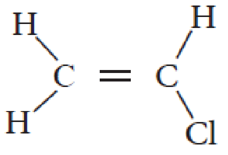
அற்கீன்



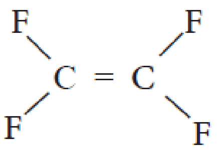
- ஒன்று அல்லது ஒன்றிற்கும் மேற்பட்ட இரட்டைப் பிணைப்புக்களைக் கொண்ட ஐதரோகாபன்களாகும்.
- இரட்டைப் பிணைப்பு காரணமாக அற்கேனைவிட அற்கீன்கள் தாக்குதிறன் உயர்வானவை.

எதிலீனின் பெறுதிகள்

- எதிலீனில் ஐதரசனுக்குப் பதிலாக வேறு மூலகங்கள் குறிப்பாக அலசன்கள் பிரதியிடப்பட்டிருக்கும்.
- எதிலீனின் பெறுதிகள் பொதுவாக பல்பகுதிய தயாரிப்பில் பயன்படும்.



குளோரோ எதிலீன்/ வைனைல் குளோரைட்டு



நாற்புளோரோ எதிலீன்

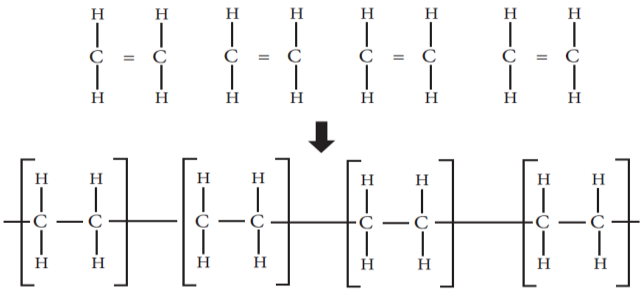
பல்பகுதியங்கள்

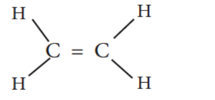
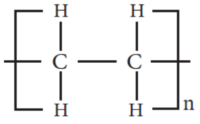
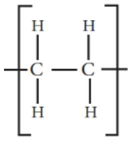
சிறிய மூலக்கூறுகள் அனேக எண்ணிக்கையில் ஒன்றுடனொன்று இணைந்து உருவாக்கும் பாரிய மூலக்கூறுகள் பல்பகுதியங்கள் எனப்படும். பல்பகுதியங்களை ஆக்கும் சிறிய மூலக்கூறுகள் ஒருபகுதியங்கள் எனப்படும். பல்பகுதியங்கள் உயர் மூலக்கூற்றுத் திணிவுடையவை.

பல்பகுதியங்கள் உருவாக்கப்படும் செயன்முறை பல்பகுதியமாதல் எனப்படும்.

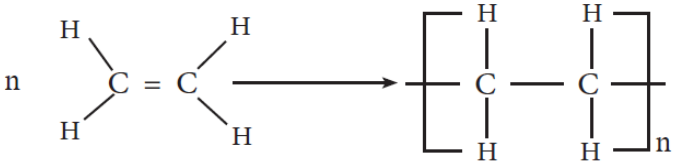
உதாரணமாக எதிலீனின் பல்பகுதியமாதலைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

எதிலீன் ⟶ பொலித்தீன்

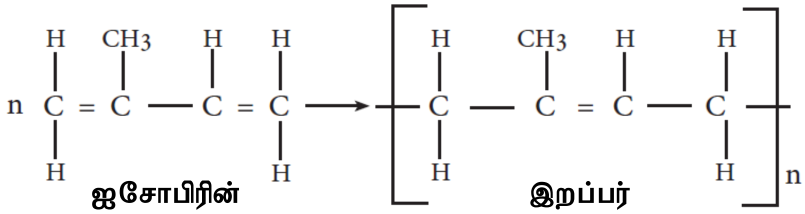


ஒரு பகுதியம்	
பல்பகுதியம்	
மீண்டு வரும் அலகு	

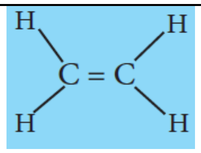
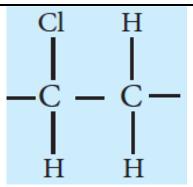
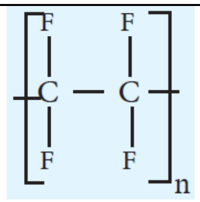
இதனைச் சுருக்கமாகப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



இறப்பர் இயற்கையான பல்பகுதியமாகும். இதன் ஒரு பகுதியம் ஐசோபிரின்.



பல்பகுதியம் தொடர்பில் பாடநூலை உசாவி பின்வரும் அட்டவணையை நிரப்புங்கள்

பல்பகுதியம்			
ஒருபகுதியம்			
ஒரு பகுதியத்தின் அமைப்பு			
மீண்டு வரும் அலகு			
பல்பகுதியத்தின் அமைப்பு			
விசேட இயலபுகள்			
பயன்பாடு			

"இயற்கைப் பொருட்களுக்கு மாற்றீடாக அன்றாட வாழ்வில் பல்பகுதியங்கள் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன".

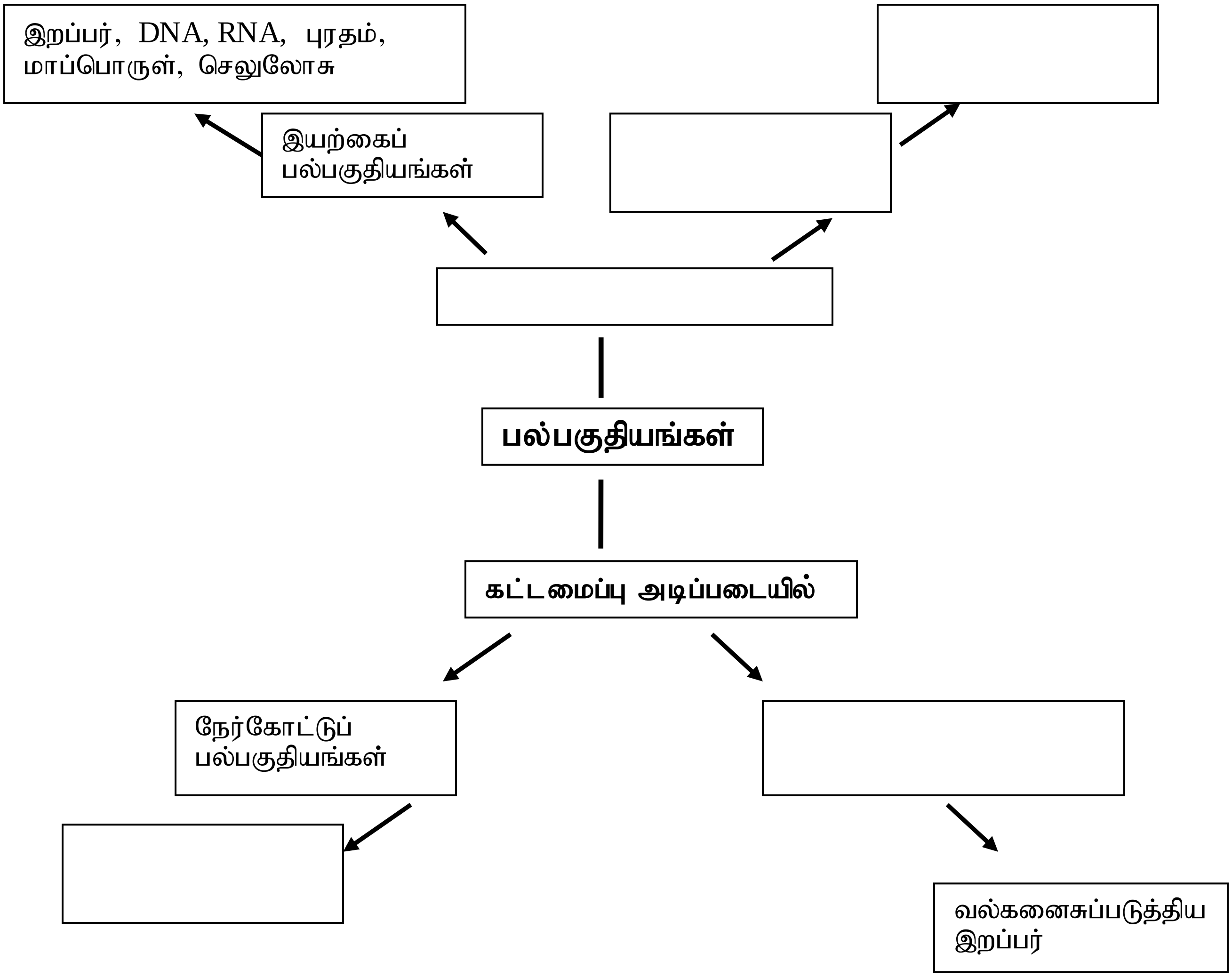
1. மேலுள்ள கூற்றுக்கு இணங்கக்கூடியதாக பல்பகுதியங்கள் காண்பிக்கும் இயல்புகள் எவை?

   ……………………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………………

2. பல்பகுதியங்களின் அதிகரித்த பாவனையால் இன்று நாம் எதிர்கொள்ளும் சுற்றாடல் சார்ந்த பிரச்சினைகள் எவை?

   ……………………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………………

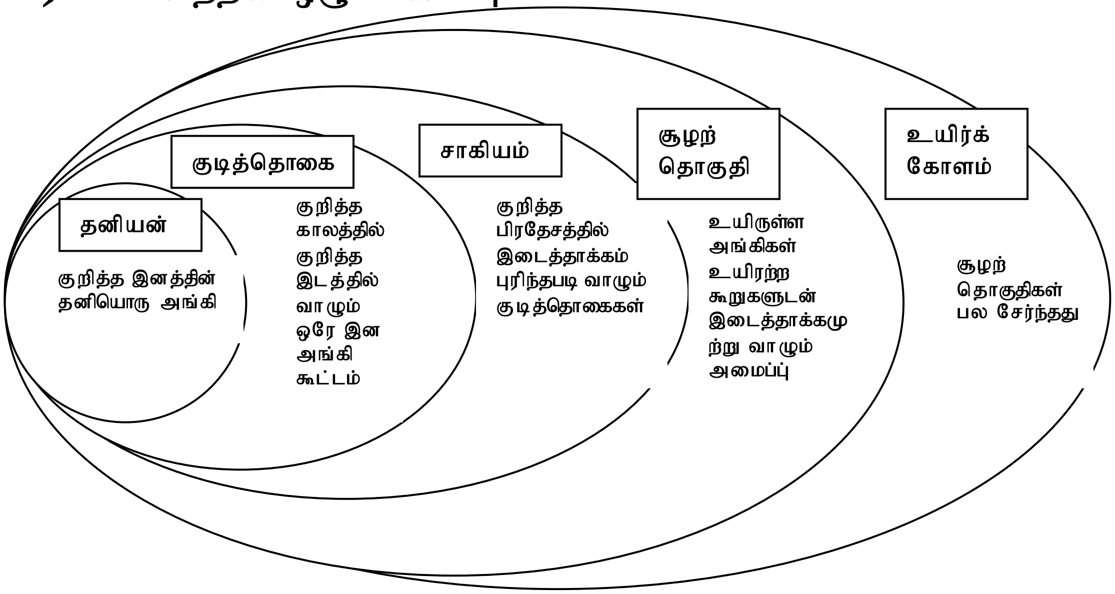
பல்பகுதியங்களின் வகைப்படுத்தல் தொடர்பாக பின்வரும் எண்ணக்கருவிளக்கப்படத்தைப் பூர்த்தி செய்யுங்கள்.



அலகு 15. உயிர்க் கோளம்

இங்கு தரப்பட்டுள்ள சுருக்கக் குறிப்புக்களுடன் உங்களது பாடநூலின் அலகு 15 ஐயும் தரம் 9 இன் அலகு 13 (செயற்கைச் சூழலும் பசுமை எண்ணக்கருவும்) ஐயும் கற்று தரப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடையெழுதிப் பயிற்சி செய்யுங்கள்.

உயிர்க் கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு

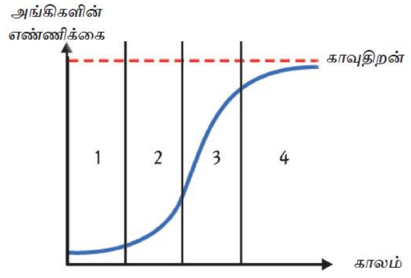


1. மேலே காட்டப்பட்ட உயிர்க்கோளத்தின் ஒழுங்கமைப்பு மட்டத்தை பாய்ச்சல் கோட்டுப் படம் மூலம் தருக?

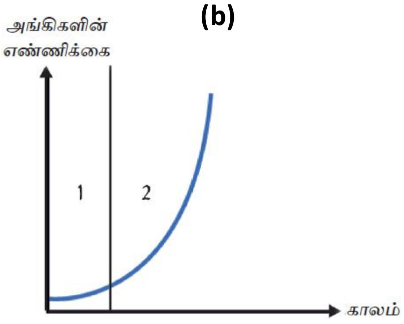
2. சூழற்கொகுதிக்கு 2 உதாரணங்கள் தருக?
   ………………………………………………
   ………………………………………………………………………………………………………

3. மாதிரிக் குடித்தொகை வளர்ச்சி வரைபும், மனிதக் குடித்தொகை வளர்ச்சி வரைபும் தரப்பட்டுள்ளது.

(a)



(b)



(i). வாழிடமொன்றின் குடித்தொகை அடர்த்தியில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் எவை?

....
....

(ii) மேலுள்ள வரைபுகளின் 4 அவத்தைகளையும் பெயரிடுக?

அவத்தை 1 - ……………………………………………………………………

அவத்தை 2 - …………………………………………………………………..

அவத்தை 3 - …………………………………………………………………

அவத்தை 4 - ………………………………………………………………

(iii) அவத்தை 1 இல் அங்கிகளின் எண்ணிக்கை மெதுவாக அதிகரிப்பதற்கான காரணம் யாது?

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

(iv) அவத்தை 2 இல் குடித்தொகை அதிகரிப்பை விரைவுபடுத்தும் அனுகூலமான நிலைமைகள் எவை?

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

(v) அவத்தை 3 இல் குடித்தொகை வளர்ச்சி வீதம் குறைவது ஏன்?
……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

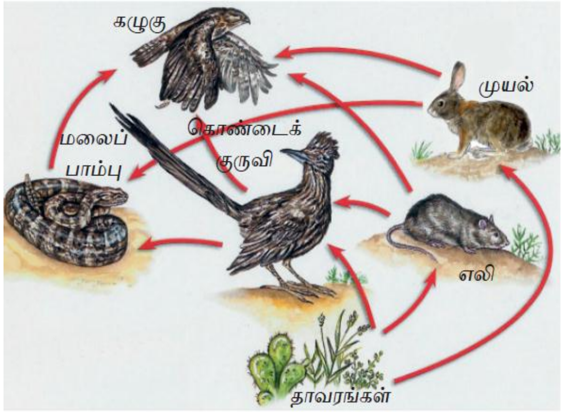
(vi) அவத்தை 4 இல் அங்கிகளின் பிறப்பு வீதம் மற்றும் இறப்பு வீதத்துக்கிடையிலான தொடர்பு யாது?

……………………………………………………………………………………………

(vii) மனிதக் குடித்தொகை வளர்ச்சி வீதம் எவ் வரைபால் காட்டப்பட்டுள்ளது? …………

(viii) வரைபு (b) ஆனது J வடிவில் காணப்படுவதற்கு ஏதுவாயமையும் காரணங்கள் எவை?
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………

4. சூழற்றொகுதியில் காணப்படும் இயற்கையான உணவுத் தொடர்பு உணவு வலை எனப்படும். உணவு வலை ஒன்று தரப்பட்டுள்ளது.



(i) உயிர்க்கோளத்திற்கு சக்தியை வழங்கும் முதல் எது?
……………………………………

(ii) இங்கு தரப்பட்டுள்ள 4 இணைப்புக்களைக் கொண்ட உணவுச் சங்கிலி ஒன்றை எழுதுக?
……………………………………

(iii) இங்கு a) உற்பத்தியாக்கி எது?
……………………………………

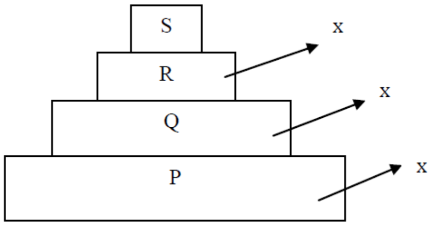
b) மூன்றாம் படி நுகரி எது?
……………………………………

iv) பார உலோகமான இரசம் இவ் உணவுச் சங்கிலியின் ஆரம்ப போசணை மட்டத்தில் உட்புகுந்திருப்பின் எவ் அங்கியின் உடலில் அதிக செறிவில் காணப்படும் சாத்தியமுள்ளது.? இதற்கான காரணம் யாது?
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………

v) மேலே iv) இல் நீர் குறிப்பிட்ட தோற்றப்பாடு எவ்வாறு அழைக்கப்படும்?
……………………………………………………………………………………

vi) மேலே நீர் குறிப்பிட்ட தோற்றப்பாட்டால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் எவை?
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………

5. இயற்கையான சூழற்றொகுதி ஒன்றில் காணப்படக்கூடிய சூழற் கூம்பகமொன்று தரப்பட்டுள்ளது.



i) சூழற்றொகுதி ஒன்றில் காணப்படும் 3 வகையான கூம்பகங்களும் எவை?
……………………………………
……………………………………
……………………………………

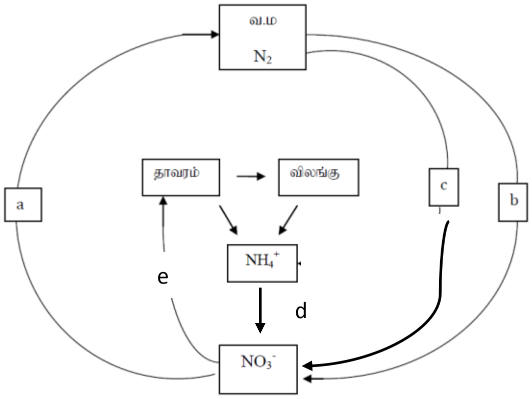
ii) இங்கு போசணை மட்டம் P ஆல் குறிப்பிடப்படும் அங்கிகள் பொதுவாக எவ்வாறு அழைக்கப்படும்?
……………………………………

iii) சிங்கம் எப்போசணை மட்டத்தில் இடம்பெறும்? ……………………………

iv) இங்கு X என்பதால் குறிப்பிடப்படுவது யாது? ……………………………

v) இங்கு மட்டம் Q இலிருந்து R இற்கு எத்தனை வீதமான சக்தி கடத்தப்படும்?
………………………………………..

6. அத்தியாவசியமான இரசாயனக்கூறுகள் உயிர்க்கோளத்தில் சக்கரமாகச் சுழற்சியடைதல் உயிர்ப்புவி இரசாயனச் சக்கரம் எனப்படும். சூழலின் சமநிலை பேணலில் இவை முக்கிய பங்காற்றுகின்றன. உயிர்ப்புவி இரசாயனச் சக்கரம் ஒன்று கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



iii) தரப்பட்டுள்ள உயிர்ப் புவி இரசாயனச் சக்கரத்தை இனங்காண்க?
……………………………………
……………………………………
……………………………………

iv) a,b,c ஆல் குறிப்பிடப்படும் செயன் முறைகளைப் பெயரிடுக (b யில் நுண்ணங்கிகள் பங்குகொள்ளும்)?
a………………………………
b………………………………
c……………………………….

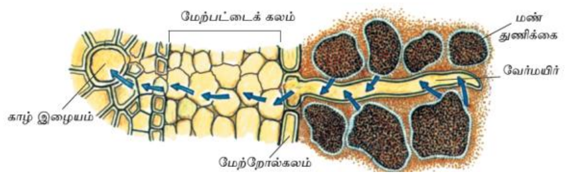
iii) செயன் முறைகள் a,b,d இல் பங்குகொள்ளும் நுண்ணங்கிகளைப் பெயரிடுக?

a ………………………………………………………………………………………..

b ………………………………………………………………………………………..

d ………………………………………………………………………………………..

iv) கீழே படத்தில் காட்டியவாறு செயன்முறை e மூலமாக தாவரங்களால் அகத்துறிஞசப்படும் NO_3^- முக்கியமான ஒரு உயிர்ச் செயன்முறைக்காகத் தாவரங்களால் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.



தாவரங்களால் ……………………….. இல் கரைந்துள்ள நைத்திரேற்று தாவரங்களின் வேர் மயிரினூடாக …………………………. மூலம் அகத்துறிஞ்சப்படுகின்றது. இது தாவரத்தின் சிக்கலான நிலையிழையமான ……………………………. ஊடாக கடத்தப்பட்டு தாவர உயிர்ச் செயன்முறையான …………………….. இற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

v) “காபன் சக்கரமும் முக்கியமான ஒரு உயிர்ப் புவி இரசாயனச் சக்கரமாகும்”.

a) சூழற்றொகுதியில் காபன் பதிக்கப்படும் பிரதான செயன்முறை யாது?

……………………………………………………………………………………

b) மேலே a) இச் நீர்குறிப்பிட்ட செயன்முறையைக் காட்ட சமப்படுத்தப்பட்ட இரசாயனச் சமன்பாட்டை எழுதுக? இச் செயன்முறைக்கு அவசியமான புறக்காரணிகளையும் சமன்பாட்டில் எழுதிக்காட்டுக?

……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

c) பதிக்கப்பட்ட காபன் எச் செயன்முறைகளினூடாக காபனீரொட்சைட்டாக மீளவும் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படுகின்றது?

…………………………………………… ……………………………………………

……………………………………………………………………………………

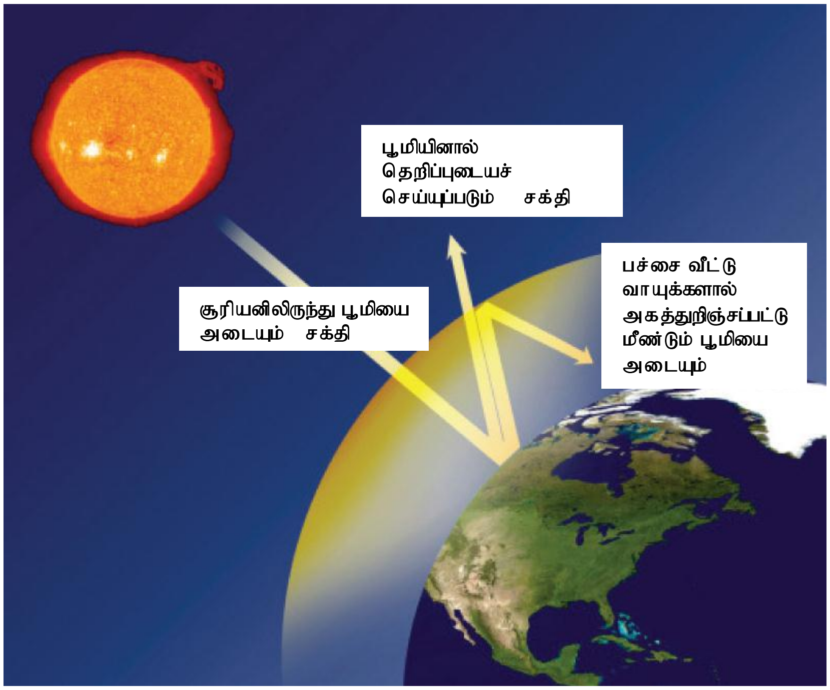
சூழற் சமநிலையும் சூழல் மாசடைதலும்

உயிரங்கிகளுக்கும் அவை வாழும் பௌதிகச் சூழலுக்குமிடையில் நிகழும் சமநிலையான தொடர்புகள் **சூழற் சமநிலை** எனப்படும். பூமியில் உயிரினங்களின் நிலவுகைக்கு இது அவசியமானது. பல்வேறுபட்ட மனித செயற்பாடுகள் காரணமாக இயற்கைச் சூழலில் பாதிப்பான மாற்றங்களை ஏற்படுத்தக்கூடிய கழிவுப் பதார்த்தங்கள், சக்தி என்பன அளவுக்கதிகமாகச் சூழலுடன் சேர்தல் **சூழல் மாசடைதல்** எனப்படும். மண், நீர், வளி என்பன இவ்வகையில் மாசடைகின்றன. பின்வரும் கழிவுப்பொருட்கள் சூழல் மாசடைதலில் பெரும் பங்காற்றுகின்றன.

- விவசாய இரசாயனப்பொருட்கள் - இரசாயனப் பசளைகள், களை கொல்லிகள், பீடைநாசினிகள் போன்றன
- தொழிற்சாலைக் கழிவுகள்
- பார உலோகங்கள்
- பச்சை வீட்டு வாயுக்கள்
- துணிக்கைக் கழிவுகள்
- வீட்டுக் கழிவுகள் - சேதனக் கழிவுகள், இரசாயனக் கழிவுகள் (உணவுச் சேர்மானங்கள், அழுக்ககற்றிகள், மருந்துகள், அழகு சாதனப் பொருட்கள், …………..)
- இலத்திரனியல் கழிவுகள்
- அணுக்கழிவுகள்

பச்சை வீட்டு விளைவும் பூகோள வெப்பமுறலும்

பூமியில் உயிரின நிலவுகைக்கு அவசியமான வெப்பநிலையைப் பேணுவதனூடாக பூமியை கதகதப்பாகப்பேண பச்சை வீட்டு வாயுக்கள் (காபனீரொட்சைட்டு, நீராவி) உதவுகின்ற விதம் கீழுள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. எனினும் தற்காலத்தில் பல்வேறுபட்ட மனித செயற்பாடுகள் காரணமாக அதிகரித்த CO_2 காலல் மற்றும் கந்தகவீரொட்சைட்டு, நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள், மெதேன், ஓசோன், குளோரோ புளோரோ காபன் போன்ற வாயுக்களின் காலல் வளிமண்டல வெப்பநிலையை அதிகரித்து பூகோளத்தை வெப்பமுறச் செய்கின்றன. இவ் விளைவே பூகோள வெப்பமாதல் எனப்படும்.



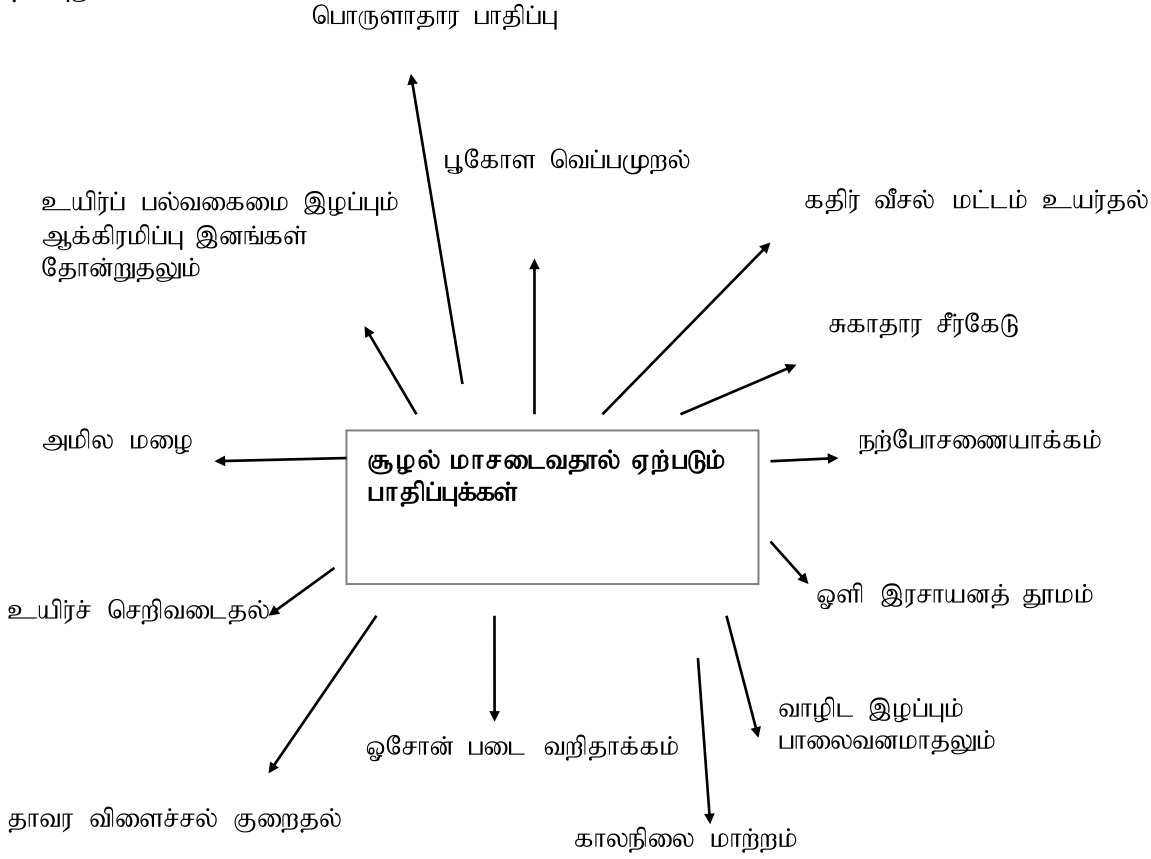
பார உலோகங்கள்

உயர் அடர்த்தியும் உயர் மூலக்கூற்று திணிவும் கொண்ட பார உலோகங்கள் பல்வேறு மனித செயற்பாடுகளால் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்பட்டு மண்ணிலும் நீர் நிலைகளிலும் செறிவடைவதால் பல்வேறுபட்ட பாதிப்புக்களை உயிரங்கிகளுக்கு எற்படுத்துகின்றன. பாடநூலை உசாவி அட்டவணையை நிரப்புக

பார உலோகம்	சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள்	ஏற்படுத்தும் பாதிப்புக்கள்
கட்மியம் (Cd)		
ஆசனிக் (As)		
ஈயம் (Pb)		
இரசம் (Hg)		
குரோமியம் (Cr)		

அமில மழை

வளிமண்டல காபனீரொட்சைட் கரைந்திருப்பதனால் சாதாரணமாக மழைநீர் அமில இயல்புடையதாகவே உள்ளது (pH – 5.6). எனினும் வளிமண்டல மாசாக்கலால் கந்தகவீரொட்சைட்டு, கந்தகமூவொட்சைட்டு, நைதரசனீரொட்சைட்டு என்பன கரைவதால் மழைநீர் மேலும் அமில இயல்புடையதாதல் அமில மழை எனப்படும். இதனால் உலோகங்கள், சுண்ணாம்பினாலான கட்டடங்கள் பாதிப்படையும். தாவர விலங்கினங்களும் பாதிப்புறும்.



1. 2014 டிசம்பர் 23 ஆம் திகதிய வர்த்தமானி மூலமாக இலங்கையில் தடை செய்யப்பட்டுள்ள விவசாய இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் எவை?
   ……………………………………………………………………… …………………………
   ………………………………………………………………………………………………………

2. இரண்டு பீடை கொல்லிகளின் LD_{50} பெறுமானங்கள் தரப்பட்டுள்ளன.

   காபோபியூரான் - 18 mg / kg காபரைல் - 550 mg / kg.

   a. LD_{50} பெறுமானங்கள் எதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   ………………………………………………………………………………………………..
   ………………………………………………………………………………………………

b. மேலே தரப்பட்டுள்ள இரு பீடை நாசினிகளில் அதிக அபாயமானது எது? ………………….

3. ஐதரோ காபன் சேர்வைகள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் முறைகள் எவை?

………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………

4. சூழலில் CO_2 வாயு வெளியேற்றத்தை அதிகரித்துள்ள மனித செயற்பாடுகளைப் பட்டியலிடுக?

………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………

5. பின்வரும் வாயு நிலை மாசாக்கிகள் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் வழிவகைகளைக் குறிப்பிடுக?

மாசாக்கி	சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் வழிவகைகள்
கந்தகவீரொட்சைட்டு	
நைதரசனின் ஒட்சைட்டுக்கள்	
குளோரோ புளோரோ காபன்	
மெதேன்	

6. அமில மழையால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் எவை?

………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………………

7. பின்வரும் இலத்திரனியல் கழிவுகளால் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் மாசாக்கிகளை பெயரிடுக?

இலத்திரனியல் கழிவு	சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் மாசாக்கிகள்
வெப்பமானி	
மின்கலவடுக்குகள்	
கையடக்கத் தொலைபேசி	
தன்னியக்க இலத்திரனியல் உபகரணங்கள்	
LED	
கணினி	

8. “புகுசிமா அணு உலையில் குளிர்த்தியாகப் பயன்படுத்தப்பட்டு சேமிக்கப்பட்டுள்ள பெருமளவான நீரை பசுபிக் பெருங்கடலுக்கு பாய்ச்சுவதற்கு ஜப்பான் முன்னெடுக்கும் நடவடிக்கைகளை கிரீன் பீஸ் அமைப்பு வன்மையாகக் கண்டித்துள்ளது”.

   a. அணுக்கழிவுகள் எவ்வாறு உருவாக்கப்படுகின்றன?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

   b. அணு எரிபொருளாகப் பொதுவாகப் பயன்படுத்தப்படும் மூலகங்கள் 2 தருக?
   ……………………………………………………………………………………

   c. அணுக்கழிவுகள் எவ்வாறு பாதுகாப்பாக வெளியேற்றப்படுகின்றன?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

   d. மேலே குறிப்பிட்டது போல கதிர்வீச்சைக்கொண்ட நீரை சமுத்திரத்தினுள் வெளியேற்றுவதால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் எவை?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

9. “உணவுச் சேர்மானங்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் சூழல் மாசாக்கத்தில் கணிசமான பங்களிப்பை செலுத்துகின்றன”.

   a. உணவுச் சேர்மானப்பொருட்கள் ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

   b. உணவுச் சேர்மானங்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப்பொருட்களின் வகைகளைத் தருக?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

   c. E இலக்கங்கள் எதற்காக அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ளன?
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

   d. உணவுச் சேமானப் பொருட்களாகப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களால் ஏற்படும் நோய்கள் எவை?
   …………………………………………………………………………… …….
   ……………………………………………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………

10. “அன்றாட வாழ்வில் அழுக்ககற்றலுக்காக சவர்க்காரங்கள் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றன”.

   a. சவர்க்காரத்தின் மூலப்பொருட்கள் எவை?
   …………………………………………………………………………………..

b. எமது பிரதேசத்திலுள்ள நீரில் சவர்க்காரத்தைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் அசௌகரியம் யாது? இதற்கான காரணம் யாது?
…………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………

c. மேலே நீர் குறிப்பிட்ட அசௌகரியத்தை இழிவளவாக்கப் பயன்படுத்தப்படும் இரசாயனப்பொருட்கள் எவ்வாறு அழைக்கப்படும்? இவற்றிலுள்ள இரசாயனப் பதார்த்தம் யாது?
……………………………………………………………………………

d. சவர்க்காரத்திற்குப் பதிலாக மேலே c. இல் நீர் குறிப்பிட்ட பதார்த்தங்களைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் சுற்றாடல் பாதிப்பு அதிகமானது. இதற்கான காரணம் யாது?
…………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………

11. தோற்கழிம்புகள் சில புற்றுநோயை ஏற்படுத்தும் ஆற்றல் உடையவை. இவை எவ்வாறு புற்றுநோயை ஏற்படுத்தகின்றன?
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………

12. I. நிலைபேறான சேதன மாசாக்கிகள் என்றால் என்ன?
……………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………

II. இவற்றால் ஏற்படும் பாதிப்புக்ககள் யாவை?
……………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………

III. நிலைபேறான சேதன மாசாக்கிகளில் புவிக்கு மிகவும் அச்சுறுத்தலாக அமையும் 12 சேர்வைகள் எவ்வாறு அழைக்கப்படும்?
……………………………………………………..

13. பூகோள வெப்பமுறலின் விளைவுகள் மூன்றைக் குறிப்பிடுக?
………………………………………………………………………………………
………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………..

14. "சூரியனிலிருந்து வரும் தீங்கான கழியூதாக் கதிர்கள் பூமியின் மேற்பரப்பை அடையவிடாது ஓசோன் படலம் தடுக்கின்றது"

a. வளிமண்டலத்தின் எம் மண்டலத்தில் ஓசோன் படை அமைந்துள்ளது?
……………………………………………………………………………

b. ஓசோன் படை எவ்வாறு உருவாகியது?
……………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………

c. ஓசோன் படை வறிதாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் இரசாயன மாசாக்கிகள் எவை?
…………………………………………………………………………………………

d. ஓசோன் படை சிதைவடைவதால் புவியை அடையும் புற ஊதாக்கதிர்கள் ஏற்படுத்தும் பாதிப்புக்கள் எவை?
………………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………………….

15. ஒளி இரசாயனத் தூமத்தால் ஏற்படும் பாதகமான விளைவுகள் எவை?
……………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………..

16. “நீர்க்கோளம் மாசுறுதலால் ஏற்படும் விளைவுகளில் நற்போசணையாக்கம் ஒன்றாகும்”.

a. நற்போசணையாக்கம் என்றால் என்ன?
………………………………………………………………………………………..
…………………………………………………………………………………………

b. நற்போசணையாக்கத்தை ஏற்படுத்தும் அயன்கள் யாவை?
…………………………………………….

c. இவை எவ்வழிகளால் நீர்நிலைகளை அடைகின்றன?
………………………………………………. ……………………………….
…………………………………………………………………………………………

d. நற்போசணையாக்கத்தால் ஏற்படும் பாதிப்புக்கள் எவை?
…………………………………… ………………………………………..
…………………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………………

e. நற்போசணையாக்கத்தினால் சூழலுக்கு விடுவிக்கப்படும் நச்சு வாயுக்கள் எவை?
…………………………………………………………………………………………

உயிர்ப் பல்வகைமை

புவியிலுள்ள சூழற்தொகுதிகளிடையே பரந்த பல்வகைமை காணப்படுகின்றது (சூழற்தொகுதிப் பல்வகைமை). சூழற்தொகுதி ஒன்றிலுள்ள அங்கியினங்களிடையேயும் பல்வகைமை நிலவுகின்றது (இனப் பல்வகைமை). அத்துடன் ஒரே இனத்தைச் சேர்ந்த தனியன்களிடையேயும் பல்வகைமை உள்ளது (பரம்பரையலகுப் பல்வகைமை). இவையனைத்தும் கூட்டாக உயிர்ப்பல்வகைமை எனப்படும்.

உயிர்ப் பல்வகைமையின் முக்கியத்துவங்கள்:-

- சூழற்றொகுதியின் தொடர்ச்சியான நிலவுகைக்கும் உறுதிப்பாட்டுக்கும்
- சூழலின் வனப்பை அதிகரிக்க
- அங்கிகளிடையேயான வாழ்க்கைப் போட்டியைக் குறைக்க
- சுதேச இனங்களைக் காப்பதற்கு
- சூழல் மாசடைதலைக் குறைப்பதற்கு

“இயற்கைக் காரணிகள் மற்றும் மனித செயற்பாடுகளால் உயிர்ப் பல்வகைமை அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகியுள்ளது”.

1. உயிர்ப் பல்வகைமை இழப்பு என்றால் என்ன? ……………………………………………………………..
   ……………………………………………………………………………………………………….....
2. ஆக்கிரமிப்பு தாவர இனங்களுக்கு உதாரணம் தருக?
   ……………………………………………………
   ……………………………………………………………………………………………………….
3. உயிர்ப் பல்வகைமையை அச்சுறுத்தலுக்கு உள்ளாகியுள்ள இயற்கைக் காரணிகள் யாவை?
   ……………………………………………………………………………………………………….
   ………………………………………………………………………………………………………..
4. உயிர்ப் பல்வகைமை இழப்புக்குக் காரணமாயமைந்துள்ள மனித செயற்பாடுகள் எவை?
   ………………………………………………………………………………………………………..
   ………………………………………………………………………………………………………..

மனிதனின் வாழ்க்கைக் கோலத்தில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்களும் அதனால் ஏற்பட்டுள்ள பிரச்சினைகளும்

மனிதனின் வாழ்க்கைக் கோலத்தில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்கள்

- கைத்தொழில் மயமாக்கம்
- நகரமயமாதல்
- வணிகமய விவசாயம்
- திட்டமிட்ட நீர்ப்பாசனத் தொகுதிகளை அமைத்தல்
- அதிகரித்த பரவலான பதார்த்தங்கள் மற்றும் சக்திப் பயன்பாடு

மனிதனின் வாழ்க்கைக் கோல மாற்றத்தால் ஏற்படும் பிரச்சினைகள்

- தொற்றா நோய்களும் உடற் குறைபாடுகளும் உருவாதல்
  - நீடித்த சிறுநீரக நோய்
  - நீரிழிவு
  - புற்று நோய்
  - இதய நோய்கள், சுவாச நோய்கள்
  - இரைப்பையழற்சி
  - கண்ணில் வெண்படலம் உருவாதல்

1. தொற்றா நோய்கள் என்றால் என்ன?
   …….
   ……
2. இன்றைய காலகட்டத்தில் தொற்றா நோய்களால் பாதிக்கப்படும் தன்மை விரைவாக அதிகரித்துள்ளது. இதற்கு ஏதுவாயமைந்த காரணிகள் எவை?
   ……………………………………………….............…. ……………………………….
   ………………………………………………………………………………………………

பேண்தகு அபிவிருத்தியும் சூழல் முகாமைத்துவமும்

சூழலின் சமநிலையைப் பேணி எதிர்காலச் சந்ததியினர் பயன்படுத்தக்கூடிய வகையில் சூழல் வளங்களை அறிவுபூர்வமாகப் பயன்படுத்துதல் பேண்தகு அபிவிருத்தி எனப்படும்.

சூழலுக்குப் பாதிப்பை ஏற்படுத்தாது சிறப்பான மட்டத்தில் பேணுவதற்காகத் திட்டமிட்டு மனிதன் தன் நுகர்வுக்காக இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்துதல் சூழல் முகாமைத்துவம் எனப்படும்.

1. உணவுச் சேர்மானங்களாக இயற்கைச் சுவையூட்டிகளைப் பயன்படுத்துவதன் அனுகூலங்கள் யாவை?
   ……………………………………………………………………………………………………
2. சுதேச வைத்தியத்தில் நோய் என்பது எவ்வாறு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது?
   ………………………………………………… …………………………………………………..
3. சுதேச வைத்திய சிகிச்சை முறைகள் மூன்றும் எவை? …………………………………………

பேண்தகு அபிவிருத்தி

பேண்தகு விவசாயப் பயன்பாடு
- பல் பயிர்ச்செய்கை
- உயிரியல் பீடைக் கட்டுப்பாடு
- சேதனப் பசளைப் பயன்பாடு
- நீர் முகாமை – தூவல், துளி நீர்ப்பாசனம், மழைநீர் சேமிப்பு

பசுமைப் போக்குவரத்து

கழிவு முகாமை – 4R
- பாவனையைக் குறைத்தல் - Reduce
- மீள்பாவனை - Reuse
- மாற்றீடு செய்துல் - Replace
- மீள்சுழற்சி - Recycle

மீள் வனமாக்கல்

காபன் அடிச்சுவடு, நீர் அடிச்சுவடும் உணவு மைல்களை இழிவளவாக்கதலும்

பாரம்பரிய (சுதேசிய) அறிவு மற்றும் தொழினுட்பப் பயன்பாடு
- விவசாயம் - உள்ளூர் நடுகைப் பொருட்கள், பாரம்பரிய பயிர்ச்செய்கை முறைகள்
- சுதேச வைத்திய விஞ்ஞானம் ஆயுர் வேதம், சித்த வைத்தியம், யுனானி
- பாரம்பரிய உணவு முறை, உணவு பாதுகாப்பு நுட்பங்கள்
- நீர்ப்பாசன தொழினுட்பம் - குளம்

பசுமைக் கட்டிட நிர்மானிப்பு

அறுவடைக்குப் பிந்திய தொழினுட்பம்

சக்தி முகாமை
- நாளாந்த நுகர்வு கண்காணிப்பு
- சக்தி நுகர்வு மேற்பார்வை
- வினைத்திறனான பயன்பாடு
- புதுப்பிக்கக்கூடிய சக்திவள பயன்பாடு
- சக்தியின் பேண்தகு நிலைப் பயன்பாடு
- கட்டட நிமானிப்பும் இயற்கை சக்தி பயன்பாடும் (இயற்கையான காற்று, சூரியஒளி)

4. A. உணவு மைல் என்பதால் நீர் விளங்கிக்கொள்வது யாது?
……………………………………………… ……………………………………………………………..
……..

B. குருநாகலில் வசிக்கும் மூவரின் காலை உணவு விபரம் தரப்பட்டுள்ளது.

நிசார்			கமலா			ரொசான்		
உணவு	உற்பத்தி செய்யப்பட்ட இடம்	உணவு மைல் (mile/kg)	உணவு	உற்பத்தி செய்யப்பட்ட இடம்	உணவு மைல் (mile/kg)	உணவு	உற்பத்தி செய்யப்பட்ட இடம்	உணவு மைல் (mile/kg)
தவிட்டரிசி சோறு	அரிசி - சொந்த வயல்	1	அரிசி மா இடியப்பம்	அரிசி - பொலன றுவை	85	பாண்	கோதுமை – அமெரிக்கா	9340
கிழங்கு கறி	கிழங்கு - வெலிமடை	100	பருப்பு கறி	பருப்பு - இந்தியா	925	மீன் கறி	மீன் - நீர்கொழும்பு	44
தேங்காய் சம்பல்	தேங்காய் - வீட்டுத் தோட்டம்	0	தேங்காய் சம்பல்	தேங்காய் - வீட்டுத் தோட்டம்	0	தேங்காய் சம்பல்	தேங்காய் - வீட்டுத் தோட்டம்	0
முட்டை	முட்டை - ஊரிலுள்ள பண்ணை	10	தேங்காய் சம்பல்	மிளகாய் - யாழ்ப்பாணம்	185	தேங்காய் சம்பல்	மிளகாய் - இந்தியா	800
மொத்த உணவு மைல்			மொத்த உணவு மைல்			மொத்த உணவு மைல்		

I. ஒவ்வொருவரினதும் காலை உணவுக்கான மொத்த உணவு மைல் பெறுமானங்களைக் கணிக்க?

II. யாருடைய காலை உணவு சுற்றாடல் முகாமைத்துவ அடிப்படையில் சிறப்பானது? காரணம் தருக?
…………………………………………………………………………………………………….

5. சுரேன் சுற்றாடல் குறித்து மிக்க கரிசனையுடைய மாணவன். பாடசாலையில் கற்ற கழிவு முகாமைத்துவ எண்ணக்கருவான 4R ஐ தனது வாழ்க்கையில் கடைப்பிடிப்பதில் அதிக முனைப்புடன் செயற்படுகின்றான். அவனது பின்வரும் செயற்பாடுகள் 4R எண்ணக்கருவின் எப்பகுதியில் இடம்பெறுமென குறிப்பிடுங்கள்.

i. கடையில் பொருட்களை வாங்குவதற்கு வீட்டிலுள்ள பொலித்தீன் பைகளைக் கொண்டு செல்லுதல் ……………………………………

ii. உணவை பொதி செய்ய பொலித்தீன் தாளைப் பயன்படுத்துவதற்குப் பதிலாக எவர் சில்வராலான பெட்டியைப் பயன்படுத்துதல் ………………………………………………

iii. கடைகளில் வாங்கிய பொருட்களை துணியாலான பையில் வைத்து கொண்டு வருதல் …………………………

iv. சமையலறைக் கழிவுகள், தாவர இலை குழைகள், கால்நடைக் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தி கூட்டெரு தயாரித்தல் ……………………………………

6. பின்வருவனவற்றைக் குறிக்கும் விஞ்ஞானக் கலைச்சொல்லை குறிப்பிடுக

I. 50% ஆன பீடைகளை அழிக்கக்கூடிய பீடை நாசினியின் அளவு …………………………

II. இறந்த தாவர விலங்குப் பகுதிகள், விலங்குக் கழிவுகள் மற்றும் குப்பைகூழங்கள் மீது பற்றீரியாத் தொழிற்பாட்டால் உற்பத்தியாகும் ஐதரோகாபன் ……………………….

III. நீண்ட காலம் அழிவடையாது சூழலில் நிலைத்திருக்கக்கூடியதும் உணவுச் சங்கிலியூடாக உயிரினங்களின் உடலில் தேக்கமடயக்கூடியதுமான சவாலான சேதன இரசாயனப் பதார்த்தங்களின் கூட்டம் …………………………………….

IV. புகை, மூடுபனி என்பவற்றின் சேர்க்கையால் உருவாகும் கண்ணெரிவையும் பார்ப்பதற்கு தடங்கலையும் ஏற்படத்தக்கூடிய மஞ்சள் நிறம் சார்ந்த படலம் ………………………………

V. உணவுச் சங்கிலியூடாக உயிரங்கிகளின் உடலில் நச்சுத் தன்மையான இரசாயனப் பதார்த்தங்கள் செறிவடைதல் ……………………………………………………

VI. நபரொருவரால் அல்லது நிறுவனமொன்றினால் அல்லது உற்பத்தியொன்றினால் குறித்த காலப்பகுதியில் குறித்த செயற்பாட்டின்போது வெளிவிடப்படும் மொத்த CO_2 இனளவு ………………………………………………………

VII. நபர் அல்லது குழுவொன்றினால் யாதேனும் பொருள் மற்றும் சேவை உற்பத்தியின்போது அல்லது வழங்கலின்போது நுகரப்படும் நன்னீரின் அளவு ……………………………………

7. I. சக்தி நெருக்கடிக்கான காரணங்கள் எவை? ……………………………………………………..
……………………………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………………………….

II.மீள் உருவாக்கக்கூடிய சக்தி வளங்கள் 3 தருக? ……………………………………………….
…………………………………………………………………………………………

8. பின்வரும் சுற்றாடல் பிரச்சினைகளை இழிவளவாக்குவதற்கான அவசியத்தை வலியுறுத்தும் சர்வதேச ஏற்பாடுகளை பெயரிடுக.

I). ஓசோன் படைக்கு தீங்கு விளைவிக்கும் வாயுக்களைக் கட்டுப்படுத்தல் ………………………

II). பச்சை வீட்டு வாயு வெளியேற்றத்தை இழிவளவாக்குதல் …………………………………

9. இலங்கையில் சூழல் முகாமைத்துவத்துடன் தொடர்புடைய அமைப்புக்கள் எவை? ……………………
…………………………………………………………………………………………………..
…………………………………………………………………………………………………..

10. பசுமைக் கட்டிட நிர்மானிப்பில் பின்பற்ற வேண்டிய அடிப்படைத் தத்துவங்கள் எவை?
……………………………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………………………

11. பசுமைப் போக்குவரத்துக்கு உம்மால் வழங்கக்கூடிய பங்களிப்புக்கள் 2 தருக?
………………………………………………………………………………………………