

தமிழ்நாடு அரசு
பள்ளிக் கல்வித்துறை

ஆய்வக
உதவியாளர்களுக்கான
கையேடு

2024-2025



மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம், சென்னை-6.

பொருளடக்கம்

பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்
முகவுரை	3
இயற்பியல்	
● ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்	5
● பராமரிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு	7
● செய்முறைகள்	9
● ஆய்வக பதிவேடுகள்	22
வேதியியல்	
● ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்	23
● பராமரிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு	25
● செய்முறைகள்	27
● ஆய்வக பதிவேடுகள்	48
உயிரியல்	
● ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்	49
● பராமரிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு	50
● செய்முறைகள்	51
● ஆய்வக பதிவேடுகள்	84
இணைப்புகள்	
● ஆய்வக உதவியாளர் பணிகள் குறித்த அரசுசெயலாளரின் அறிவுரைகள்	85
● ATAL TINKERING LAB – உபகரணங்கள், பதிவேடுகள்	89
● உயர் தொழில் நுட்ப ஆய்வகம் / கணினி ஆய்வகம்/ மொழி ஆய்வகம் – உபகரணங்கள்	90
● STEM SCIENCE LAB – உபகரணங்கள்	91

முகவுரை

அன்பார்ந்த ஆய்வக உதவியாளர்களே!

பள்ளிகளில் அறிவியல் செய்முறைப் பயிற்சி ஏன்?

பள்ளிக்கல்வித் துறையின் கீழ் இயங்கும் அரசு உயர்நிலை/மேல்நிலைப் பள்ளிகளில் 6 முதல் 12 வகுப்பு வரை பயிலும் அனைத்து மாணவ மாணவியரும் செய்து கற்றல் மூலம் அனுபவக் கல்வியை பெறும் பொருட்டு அடல் டிங்கரிங் ஆய்வகம், உயர் தொழில்நுட்ப ஆய்வகம் / மெய்நிகர் வகுப்பறை மூலம் கற்பித்தல், அறிவியல் ஆய்வகங்கள், மொழி ஆய்வகங்கள், தொழிற்கல்வி ஆய்வகங்கள், கணித ஆய்வகங்கள் போன்ற பல்வேறு ஆய்வகங்கள் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஆய்வகங்கள் மூலம் மாணவர்களின் உற்றுநோக்கும் திறன், கூர்சிந்தனைத்திறன், சரியான ஆய்வக நுட்பங்கள், செய்முறைப் பயிற்சித் திறன், கற்ற பாடக்கருத்துகளில் ஆழ்ந்த புரிதல் திறன், ஆக்கப்பூர்வமாக சிந்திக்கும் திறனும் மேம்படுகிறது. ஒட்டுமொத்தமாக, பள்ளி ஆய்வகங்கள் மாணவர்களின் பகுப்பாய்வு, தர்க்கரீதியான மற்றும் சிக்கல் தீர்க்கும் திறன்களை வளர்ப்பதற்கான ஊக்கிகளாகச் செயல்படுகின்றன, இவை அறிவியல் தொடர்பான துறைகளில் எதிர்காலக் கல்வி மற்றும் இயற்கையான உலகப் பிரச்சனைகளில் வெற்றி பெறுவதற்கு அவசியமானவை.

ஆய்வக உதவியாளர் பயிற்சியின் நோக்கம்

ஆய்வகங்களைத் திறம்பட பராமரித்தல், ஆய்வகப் பணிகளை மேற்கொள்ளுதல், மாணவர்களுக்கு ஆய்வகங்களின் நோக்கம் மற்றும் உபகரணங்களை அறிமுகப்படுத்துதல் போன்றவற்றைத் துல்லியமாகச் செயல்படுத்துவதற்காகவே ஆய்வக உதவியாளர்களை அரசு நியமித்துள்ளது. பள்ளிக்கல்வித் துறைச் செயலாளர் அவர்களின் அறிவுரைகளின்படி, ஆய்வக உதவியாளர்கள் ஆய்வகப் பணிகளை மட்டுமே மேற்கொள்ளவேண்டும் எனவும், அவர்களுக்கான ஆய்வகம் சார்ந்த பொறுப்புகளை நிர்ணயம் செய்யவேண்டியது அவசியம் எனவும் தெரிவிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஏன்? எதற்கு? எப்படி? என வினாத் தொடுக்கும் மாணவப் பருவத்தினரான 6 முதல் 12 ஆம் வகுப்பு பயிலும் மாணவர்கள் தாங்களே செய்துகற்றலின் வாயிலாக கற்றலின் மீது மிகுந்த ஈர்ப்பு கொள்கின்றனர். அவர்கள் அறிவியல் மனப்பான்மை, உற்றுநோக்குதல், ஆய்ந்தறிதல், பகுப்பாய்வு செய்தல், மொழி ஆளுமை பெறுதல் போன்ற அடைவுகளைப் பெறுவதோடு, தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி புதிய கண்டுபிடிப்புகளை உருவாக்கும் ஆர்வத்தையும் பெறுகின்றனர்.

பயிற்சிக் கையேடு

பள்ளிகளில் பணியாற்றும் ஆய்வக உதவியாளர்களின் ஆய்வகத் திறன்களை மேம்படுத்தும் பொருட்டு பல்வேறு ஆய்வகச் செயல்பாடுகளை செய்துகாட்டக்கூடிய வகையில் வடிவமைத்து பயிற்சி அளிக்க மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம் திட்டமிட்டு இக்கட்டகத்தைத் தயாரித்து ஆய்வக உதவியாளர்களுக்கு பயிற்சி வழங்க உள்ளது. இப்பயிற்சிக்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ள கட்டகம் ஆய்வகங்களைத் திறம்பட பராமரிக்கவும், பாடஆசிரியரின் வழிகாட்டுதலுடன் ஆய்வகப் பணிகளை மேற்கொள்ளும் திறனை மேம்படுத்திக்கொள்ளவும், மேலும் ஆய்வகப் பணி சார்ந்து தங்களை வளப்படுத்திக் கொள்ளவும் வழிகாட்டும் என்பதில் ஐயமில்லை!

*மாநிலக் கல்வியியல் ஆராய்ச்சி
மற்றும் பயிற்சி நிறுவனம்*



இயற்பியல்



ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்

- ஒவ்வொரு கல்வி ஆண்டிலும் புதிதாகப் பெறப்பட்ட உபகரணங்கள் மற்றும் பழுதான உபகரணங்களைப் பதிவு செய்தல் மற்றும் பராமரித்தல்.
- செய்முறைத் தேர்வுகள் தொடர்பான பாடத்திட்டத்துடன் தொடர்புடைய அனைத்து உபகரணங்களும் சரியாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்யவேண்டும்.
- செய்முறைப் பாடவேளைக்கான கால அட்டவணையை (Time Table) வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- ஆய்வகத்தில் உபகரணத்தின் இருப்புப் பதிவேடு, வழங்கல் பதிவேடு, ஆய்வகப் பயன்பாட்டுப் பதிவேடு ஆகியவற்றைப் பராமரிக்க வேண்டும்.
- பாட ஆசிரியரால் வழங்கப்படும் செய்முறைத் தலைப்புகளுக்கு ஏற்ற உபகரணங்களை செய்முறைப் பாடவேளைக்கு முன்னதாகவே தயார்நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.
- அளவுகோல்கள், பாகைமானிகள், அளவுகள் குறிக்கப்பட்ட குடுவைகள், கலன்கள் மற்றும் அனைத்து விதமான உபகரணங்களையும் மாணவர்களுக்கு வழங்கும்போது அளவீடுகள் தெளிவாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- லேசர் விளக்குகளை மாணவர்களுக்கு வழங்கும்போது, விளக்குகளின் ஒளிச்செறிவு போதுமான அளவு இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- கொக்கிகளுடன் சூடிய ஊசல் குண்டு, சுருள்வில் போன்றவற்றை மாணவர்களுக்கு வழங்கும்போது கொக்கிகள் இறுக்கமாக பொருத்தப்பட்டுள்ளனவா என்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும்.
- நிறுத்துக் கடிகாரங்களில் உள்ள பேட்டரிகளில் மின்னோட்டம் (charge) சரியாக இருப்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும். சாவி பயன்படுத்தப்படும் நிறுத்துக் கடிகாரமாக இருந்தால் பின்பக்கம் உள்ள சாவியை முறுக்கி, அதனைச் செயல்பாட்டு நிலையில் தயாராக வைக்கவேண்டும்.
- சுரமானியைப் பயன்படுத்தும்போது அதில் உள்ள கம்பிகள் உறுதியாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.

- சுரமணியின் அடிப்பாகம் முழுவதும் மேஜையின் மீது சமதளத்தில் இருப்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- மீட்டர் சமணச் சுற்றில் உள்ள மாங்கனின் கம்பி சரியாக உள்ளதா என்பதைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.
- லெக்லாஞ்சி மின்கலத்தின் மின்னழுத்தம் சரியாக உள்ளதா என்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும்.
- கால்வனா மீட்டர் சரியான வரம்பில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளதா என்பதை உறுதிசெய்ய வேண்டும்.
- உயர் மின்தடை இணைப்புக் கம்பிகள் சரியாக உள்ளனவா என்பதைச் சரி பார்க்கவும்.
- திருகு அளவியின் சுழிப்பிழை சரியாக உள்ளதா என்பதைச் சரி பார்க்கவும்.
- டேன்ஜெண்ட் கால்வனா மீட்டர் கிடைத்தளமாக உள்ளதா என்பதை இரசமட்டத்தைப் பயன்படுத்திச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
- மின்தடை மாற்றியில் கம்பிச்சுருள் சரியாக உள்ளதா என்பதைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
- அம்மீட்டர் வரம்பைச் சரிபார்க்க வேண்டும்.
- கால்வனா மீட்டரின் வரம்பைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
- மின்னழுத்தமானியின் கம்பிகள் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
- நிறமாலைமானியின் அனைத்துத் திருகுகளும் சரியாக உள்ளனவா என்பதைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.
- சோடியம் விளக்கு மற்றும் பாதரச விளக்கு சரியாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்ய வேண்டும்.
- மில்லி அம்மீட்டர் மற்றும் மைக்ரோ அம்மீட்டர்களின் சரியான வரம்பை வழங்க வேண்டும்.
- டையோடு, டிரான்சிஸ்டர், AND வாயில், இலக்கத் தொகுப்புச் சுற்றுப் பயிற்சிக் கருவி (Digital IC Trainer Kit) மற்றும் மின்தடைகளின் சரியான எண்களை வழங்க வேண்டும்.
- மின்மூலம் மற்றும் மின்தொகுப்பில் சரியான மின்னழுத்தம் உள்ளதா என்பதைச் சரி பார்க்க வேண்டும்.

பராமரிப்பு மற்றும் பாதுகாப்பு



- சோதனையின்போது பயன்படுத்தப்பட்ட அனைத்து உபகரணங்களையும் சோதனை முடிந்த பின்பு சுத்தம் செய்து அவற்றிற்குரிய பெட்டிகளில் வைத்துப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- புன்சென் விளக்கு மற்றும் பிற விளக்குகளைப் பயன்படுத்திய பின்பு விளக்கிற்கு வரும் வாயுவின் அடைப்பை மூட வேண்டும்.
- சோதனைக்குப் பின்பு அலுமினிய மற்றும் துத்தநாகத் தகடுகளை உலர வைத்து பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும்.
- அலுமினியக் கம்பிகளுடன் செப்புக் கம்பிகளை நேரடியாக இணைப்பதைத் தவிர்க்கவும்.
- சட்டக் காந்தங்கள் கீழே விழும்போது அவற்றின் காந்தத்தன்மை குறைந்து விடும். எனவே, சட்டக் காந்தங்கள் கீழே விழாமல் கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.
- காந்தங்களின் எதிர்முனைகள் (வடக்கு, தெற்கு) ஒன்றாக ஒட்டிக் கொள்ளும் வகையில் ஜோடிகளாக வைக்க வேண்டும்.
- காந்தங்கள் தேவையற்ற பொருள்களை ஈர்ப்பதைத் தடுப்பதற்காக, அவற்றிற்குரிய பெட்டிகளில் வைத்துப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- இயற்பியல் தராசை அதிகக் காற்று மற்றும் அதிர்வுகள் இல்லாத சமமான, நிலையான மேற்பரப்பில் வைக்க வேண்டும்.
- சமதள ஆடி, குழி ஆடி, செவ்வகக் கண்ணாடி பட்டகம் போன்றவற்றின் முனைகள் உடையாமல், சிராய்ப்பு ஏற்படாமல் இருக்க அவற்றிற்கான பெட்டியில் வைத்து அவற்றைப் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- சோதனை முடிந்த பின்பு, நிறுத்துக் கடிகாரம் மற்றும் லேசர் விளக்குகளில் உள்ள பேட்டரிகளை அகற்றி, தனியாக வைக்க வேண்டும்.
- திருகு அளவியில் உள்ள பற்சட்ட அமைப்பை குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மேல் திருகக் கூடாது.
- பழுதடைந்த அல்லது தேய்ந்து போன குழாய்கள், இணைப்புகள் அல்லது பாகங்களை அவ்வப்போது சரிபார்க்க வேண்டும். தேவைப்பட்டால் அவற்றை மாற்ற வேண்டும்.
- எடைக் கற்கள் தேய்மானம் அடையாமல் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

- பல்பு ஒளி மூலத்தை மின்சாரத்தில் பயன்படுத்துவதால் மின்சாரக் கம்பிகளில் உள்ள காப்புப் பொருள்கள் சிதைவடையாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- மின்மாற்றியில் உள்ள கம்பி இழைகள் சேதமடையாமல் பாதுகாக்க வேண்டும்.
- வெர்னியர் அளவி மற்றும் திருகு அளவியில் எண்ணெய் அல்லது உயவிகளைப் பயன்படுத்தி இயக்கம் மற்றும் அளவீடுகள் சரியாக இருக்குமாறு பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.
- சுருள் வில்லின் நீட்சித் தன்மை நிலைத்திருக்க எடையின் மதிப்பு 300 கிராமிற்குள் இருக்குமாறு வைத்துக் கொள்ளவும்.
- சோதனை முடிந்த பின், வெப்பநிலைமானி அறை வெப்பநிலைக்கு வந்த பின்னர், அதனைப் பாதுகாப்பான உறையில் வைக்க வேண்டும்.
- சோதனைக்குப் பின்னர் கலோரிமானியில் உள்ள திரவத்தை நீக்கி, துடைத்துச் சுத்தமாக வைக்கவும்.
- சுரமானிப் பெட்டியில் உள்ள நிறைகளை நீக்கி அதைப் பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும்.
- இணைப்புக் கம்பிகளை 5 அல்லது 8 வடிவத்தில் சுற்றி வைக்கவும்.
- இணைப்பு மின் கம்பிகளை வெட்டுவதற்கும், அவற்றின் காப்புகளை அகற்றுவதற்கும் அதற்குரிய கருவிகளையே பயன்படுத்த வேண்டும்.
- மின்தடைமாற்றியில் உள்ள சுற்றுகள் சரியாக இருக்க கீழ் முனைத் திருகுகளை இறுக்கமாக மூடி வைக்கவும்.
- நிறைமாலைமானியை அதற்குரிய மரப்பெட்டியில் பாதுகாப்பாக வைக்கவும். பொருளருகு லென்ஸ் மற்றும் கண்ணருகு லென்சை சுத்தம் செய்ய வேண்டும். குறுக்கு கம்பியை + வடிவில் வைக்க வேண்டும்.
- டையோடு, டிரான்சிஸ்டர் மற்றும் மின்தடையாக்கிகளை அட்டை மீது பொருத்தி வைக்கவும்.



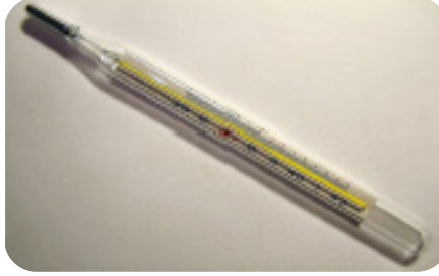
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 6

6

1. நீரின் வெப்பநிலையை வெப்பநிலைமானியைப் பயன்படுத்திக் கணக்கிடுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. வெப்பநிலைமாணி
(0° C முதல் 110° C வரை)
2. பாத்திரம்
3. குளிர்ந்த நீர்
4. புன்சென் சுடர் விளக்கு
5. இடுக்கி



2. திண்மப்பொருள்கள் விரிவடைதல்

தேவையான பொருள்கள்

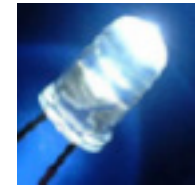
1. கொக்கியுடன் கூடிய இரும்புக் குண்டு
(25 மி.மீ விட்டம்)
2. இரும்பு வளையம்
(25 மி.மீ. விட்டம்)
3. புன்சென் சுடர் விளக்கு
4. இடுக்கி



3. எளிய மின்கலத்தை உருவாக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. குடுவை
2. 250 மி.லி. போரோ சிலிக்கேட்
3. நீர்த்த சல்பியூரிக் அமிலம்
4. தாமிரத் தகடு
5. துத்தநாகத் தகடு
6. எல்.இ.டி பல்பு
7. இணைப்புக் கம்பிகள்



4. காந்தத்தை உருவாக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. 9 V மின்கலம்
2. சட்டக் காந்தம்
3. ஆணி
4. குண்டுசிகள்
5. தாமிரக் கம்பி (2 மீட்டர்)



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 7

7

1. ஒழுங்கற்ற பொருள்களின் கன அளவு மற்றும் அடர்த்தி காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. அளவிடும் குடுவைகள்
2. இயற்பியல் தராசு
3. தடிமனான நூல்
4. நீர் மற்றும் இரும்புக் குண்டு



2. ஒழுங்கற்ற வடிவம் கொண்ட பொருள்களின் ஈர்ப்பு மையம் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

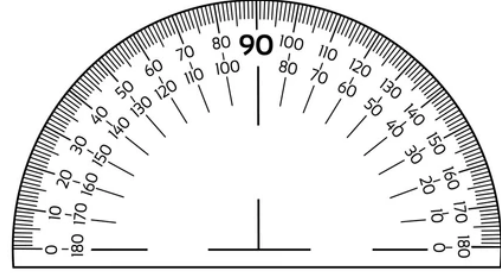
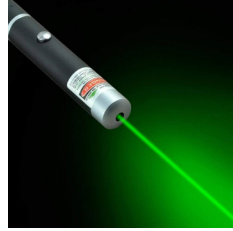
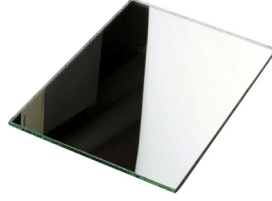
1. ஒழுங்கற்ற வடிவமுடைய அட்டை
2. தடிமனான நூல்
3. இரும்புக் குண்டு
4. தாங்கி



3. ஒளி எதிரொளித்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சமதள ஆடி
2. பச்சை லேசர் விளக்கு
3. வெள்ளைத்தாள்
4. அளவுகோல்
5. பாகைமாணி



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 8

8

1. குழி ஆடியில் பிம்பம்

தேவையான பொருள்கள்

1. குழி ஆடி
2. மீட்டர் அளவுகோல்
3. மெழுகுவத்தி அல்லது ஒளி மூலம்
4. குழி ஆடியை வைப்பதற்குத் தேவையான தாங்கி
5. திரை



2. ஸ்நெல் விதி

தேவையான பொருள்கள்

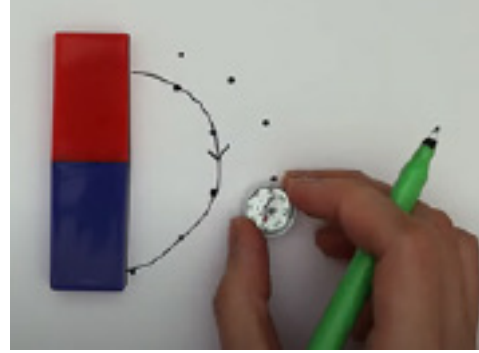
1. செவ்வக கண்ணாடிப் பட்டகம்
2. லேசர்
3. சூரிய ஒளிப் பயன்பாடு
4. வெள்ளைக் காகிதம்
5. பாகைமாணி
6. குண்டுசி



3. காந்தவிசைக் கோடுகளை வரைதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சட்டக் காந்தம்
2. காந்த ஊசிப் பெட்டி
3. காகிதம்
4. பேனா அல்லது பென்சில்



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 9

9

1. வெர்னியர் அளவி - கோள வடிவப் பொருளின் விட்டத்தைக் கணக்கிடுதல்

தேவையான பொருள்கள்

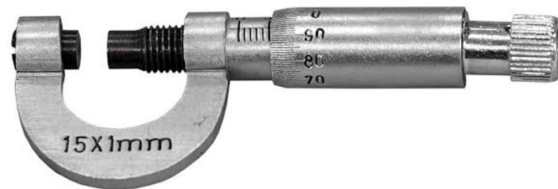
1. வெர்னியர் அளவி
2. கோளவடிவப் பொருள் (பந்து)



2. திருகு அளவி - இரும்பு ஆணியின் தடிமனைக் கணக்கிடுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. திருகு அளவி
2. இரும்பு ஆணி



3. மெழுகின் உருகுநிலை

தேவையான பொருள்கள்

1. முகவை
2. வெப்பநிலைமானி
3. பர்னர்
4. கொதி குழாய்
5. முக்காலி தாங்கி
6. மெழுகு
7. நிறுத்துக் கடிக்காரம்
8. கம்பி வலை
9. மணல் அடங்கிய பாத்திரம்



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 10

10

1. திருப்புத் திறன் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி ஒரு பொருளின் எடையைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மீட்டர் அளவு கோல்
2. கத்தி முனை
3. எடைக் கற்கள்
4. நூல்



2. குவிலென்சின் குவிய தொலைவைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. குவிலென்ஸ்
2. லென்ஸ் தாங்கி
3. ஒளியூட்டப்பட்ட கம்பி வலை
4. வெள்ளைத் திரை
5. மீட்டர் அளவு கோல்



3. மின்தடை எண் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மின் தடை
2. திருகு அளவி
3. மீட்டர் அளவுகோல்
4. மின்கலம்
5. சாவி
6. அம்மீட்டர்
7. வோல்ட் மீட்டர்
8. மின்தடை மாற்றி



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 11

11

1. தெரிந்த நிறை கொண்ட ஒரு திண்மக் கோளத்தின் நிலைமத் திருப்புத்திறனை வெர்னியர் அளவியைப் பயன்படுத்திக் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

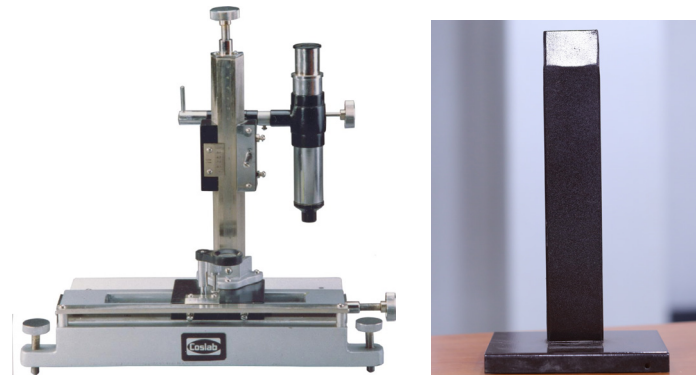
1. வெர்னியர் அளவி
2. திண்மக் கோளம்



2. சீரற்ற வளைவு ஊசி மற்றும் நுண்ணோக்கியைப் பயன்படுத்தி பளுவிற்கும் இறக்கத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பைச் சரிபார்த்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. ஒரு நீண்ட சீரான சட்டம் (மீட்டர் அளவுகோல்)
2. இரு கத்தி விளிம்புகள்
3. நிறைதாங்கி
4. நிறைகள்
5. ஊசி
6. வெர்னியர் நுண்ணோக்கி



3. சுருள் வில்லின் சுருள் மாறிலியைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சுருள்வில்
2. தாங்கி
3. கொக்கி
4. 50 கிராம் நிறைதாங்கி
5. 50 கிராம் கொண்ட நிறைக்கற்கள்
6. நிறுத்துக் கடிக்காரம்
7. மீட்டர் அளவுகோல்
8. குறிமுள்



4. தனி ஊசலைப் பயன்படுத்தி புவியர்ப்பு முடுக்கத்தைக் கணக்கிடுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தாங்கி
2. ஊசல் குண்டு
3. நூல்
4. அளவுகோல்
5. நிறுத்துக் கடிக்காரம்



5. ஒத்ததிர்வு காற்றுத் தம்பத்தைப் பயன்படுத்தி காற்றில் ஒலியின் திசைவேகம் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

1. ஒத்ததிர்வுக் குழாய்
2. அதிர்வெண் தெரிந்த மூன்று இசைக்கவைகள்
3. இரப்பர் சுத்தியல்
4. வெப்பநிலைமானி
5. குண்டு நூல்
6. நீர் உள்ள கொள்கலன்



6. திரவத்தின் பாகுநிலையைக் காணல் - ஸ்டோக்ஸ் முறை

தேவையான பொருள்கள்

1. நீண்ட உருளை வடிவ கண்ணாடி முகவை
2. அதிக பாகுநிலை கொண்ட திரவம்
3. மீட்டர் அளவுகோல்
4. கோளவடிவக் குண்டுகள்
5. நிறுத்துக் கடிகாரம்
6. நூல்



7. நுண்புழை ஏற்ற முறையில் பரப்பு இழுவிசையைக் காணல்

தேவையான பொருள்கள்

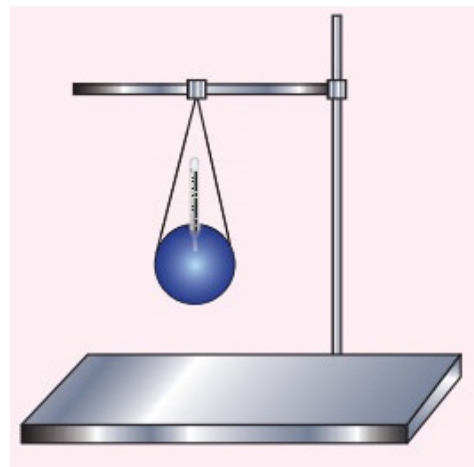
1. நீர் உள்ள முகவை
2. நுண்புழைக் குழாய்
3. வெர்னியர் நுண்ணோக்கி
4. இருதுளையிடப்பட்ட இரப்பர் அடைப்பான்
5. நீண்ட பின்னலூசி
6. ஒரு குட்டையான இரப்பர் குழாய்
7. பற்றுக் கருவி



8. கலோரிமானியைக் கொண்டு நியூட்டனின் குளிர்வு விதியைச் சரிபார்த்தல்

தேவையான பொருள்கள்

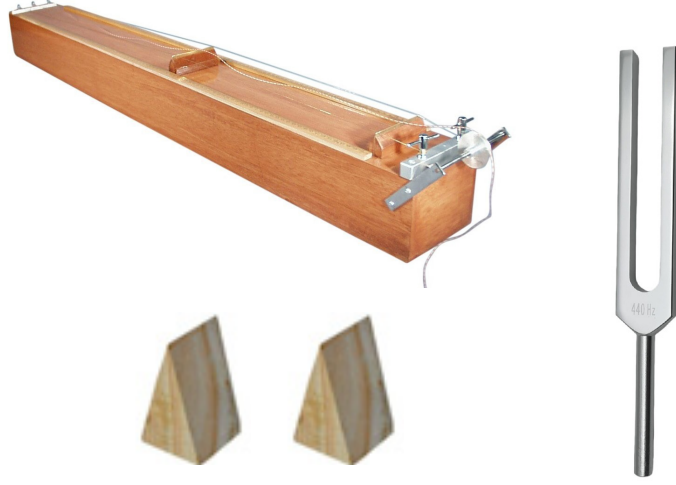
1. கலக்கியுடன் கூடிய ஒரு கலோரிமானி
2. ஒரு துளையிடப்பட்ட இரப்பர் தக்கை
3. வெப்பநிலைமானி
4. நிறுத்துக் கடிகாரம்
5. சூடேற்றும் சாதனம்
6. நீர்
7. பற்றுக்கருவி
8. தாங்கி



9. மாறா இழுவிசையில் அதிர்வெண்ணிற்கும் கொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் அதிர்வடையும் நீளத்திற்கும் இடையேயான தொடர்பை அறிதல் - சுரமானி

தேவையான பொருள்கள்

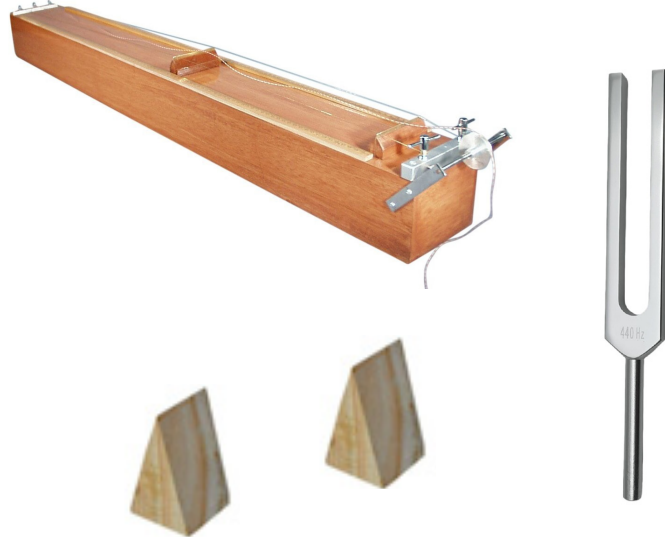
1. சுரமானி
2. அதிர்வெண் தெரிந்த இசைக்கவைகள்
3. மீட்டர் அளவுகோல்
4. இரப்பர் அட்டை
5. சிறு காகிதத் துண்டுகள்
6. நிறை தாங்கி
7. ½ கி.கி. நிறைக்கற்கள்
8. கூரியவிளிம்புக் கட்டைகள்



10. மாறா அதிர்வெண் கொண்ட கம்பியின் அதிர்வடையும் நீளத்திற்கும் இழுவிசைக்கும் இடையேயான தொடர்பை அறிதல் - சுரமானி

தேவையான பொருள்கள்

1. சுரமானி
2. அதிர்வெண் தெரிந்த இசைக்கவைகள்
3. மீட்டர் அளவுகோல்
4. இரப்பர் அட்டை
5. சிறு காகிதத் துண்டுகள்
6. நிறை தாங்கி
7. ½ கி.கி. நிறைக்கற்கள்
8. கூரியவிளிம்புக் கட்டைகள்



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 12

1. மீட்டர் சமனச் சுற்றைப் பயன்படுத்தி கம்பிச்சுருளால் ஆன பொருளின் மின்தடை எண்ணைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மீட்டர் சமனச் சுற்று
2. தெரியாத மின்தடை
3. தெரிந்த மின்தடை
4. சாவி
5. தொடுசாவி
6. லெக்லாஞ்சி மின்கலன்
7. மின்கலத் தொகுப்பு (லெக்லாஞ்சி மின்கலம் பதிலி)
8. கால்வனா மீட்டர்
9. உயர் மின்தடைப் பெட்டி
10. இணைப்புக் கம்பிகள்
11. திருகு அளவி



2. டேஞ்சண்ட் கால்வனா மீட்டரைப் பயன்படுத்தி புவிக்காந்தத்தின் கிடைத்தளக்கூறைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. டேஞ்சண்ட் கால்வனா மீட்டர்
2. திசைமாற்றி
3. சாவி
4. மின்கலத் தொகுப்பு (லெக்லாஞ்சி மின்கலம் பதிலி)
5. மின்தடை மாற்றி
6. அம்மீட்டர்
7. இணைப்புக் கம்பிகள்
8. இரசமட்டம்



3. மின்னழுத்தமானியைப் பயன்படுத்தி கொடுக்கப்பட்டுள்ள மின்கலன்களின் மின்னியக்கு விசைகளை ஒப்பிடுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மின்னழுத்தமானி
2. மின்கலத் தொகுப்பு
3. மின்தடைமாற்றி
4. DPDT சாவி (Double Pole Double Throw)
5. சாவி
6. கால்வனா மீட்டர்
7. லெக்லாஞ்சி மின்கலன்
8. டேனியல் மின்கலன்கள் பதிலி
9. தொடுசாவி
10. இணைப்புக் கம்பிகள்



4. முப்பட்டகப் பொருளின் ஒளி விலகல் எண்ணைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. நிறமாலைமானி
2. இரசமட்டம்
3. முப்பட்டகம்
4. சோடியம் ஆவி விளக்கு



5. விளம்பு விளைவுக் கீற்றணி மற்றும் நிறமாலைமானியைப் பயன்படுத்தி ஒரு தொகுப்பு ஒளியில் உள்ள நிறங்களின் அலைநீளத்தைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

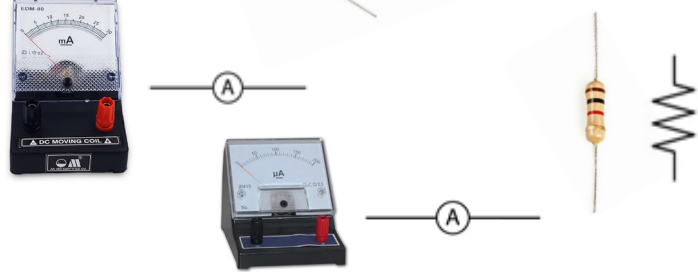
1. கீற்றணி
2. பாதரச ஆவி விளக்கு
3. நிறமாலைமானி
4. இரசமட்டம்



6. PN சந்தி டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டத்திற்கு இடையேயான பண்பு வரைகோடுகளை ஆராய்தல்

தேவையான பொருள்கள்

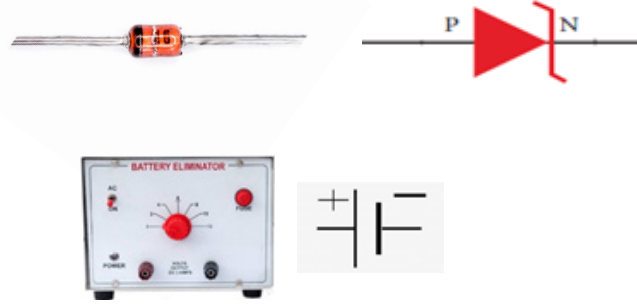
1. PN சந்தி டையோடு (குறியீடு - IN 4007)
2. மின்கலத் தொகுப்பு
3. மில்லி அம்மீட்டர்
4. மைக்ரோ அம்மீட்டர்
5. வோல்ட் மீட்டர்
6. கார்பன் மின்தடையாக்கிகள்



7. செனார் டையோடின் மின்னழுத்த வேறுபாடு மற்றும் மின்னோட்டத்திற்கு இடையேயான பண்பு வரைகோடுகளை ஆராய்தல்

தேவையான பொருள்கள்

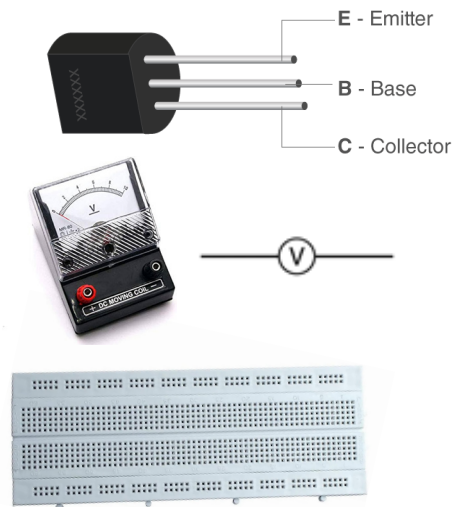
1. செனார் டையோடு குறியீடு
2. மின்கலத் தொகுப்பு
3. மில்லி அம்மீட்டர்
4. வோல்ட் மீட்டர்
5. கார்பன் மின்தடையாக்கிகள்
6. இணைப்புக் கம்பிகள்



8. பொது உமிழ்ப்பான் சுற்று அமைப்பில் NPN டிரான்சிஸ்டரின் பண்பு வரைகோடுகளை ஆராய்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. டிரான்சிஸ்டர் (BC 108, BC 547)
2. மில்லி அம்மீட்டர்
3. வோல்ட் மீட்டர்
4. இணைப்புக் கம்பிகள்
5. மின்கலத் தொகுப்பு
6. மைக்ரோ அம்மீட்டர்
7. கார்பன் மின்தடையாக்கிகள்
8. மின்சுற்றுப் பலகை



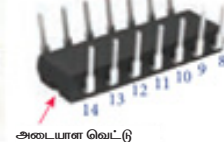
9. தொகுப்புச் சுற்றுகளைப் பயன்படுத்தி தர்க்க வாயில்களின் உண்மை அட்டவணையைச் சரிபார்த்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. AND வாயில் (IC 7408)
2. OR வாயில் (IC 7432)
3. NOT வாயில் (IC 7404)
4. NAND வாயில் (IC 7400)
5. NOR வாயில் (IC 7402)
6. EX-OR வாயில் (IC 7486)
7. மின்மூலம்
8. இலக்கத் தொகுப்புச் சுற்று பயிற்சிக் கருவி (Digital IC Trainer Kit)
9. இணைப்புக் கம்பிகள்



அட்டவணை வெட்டு

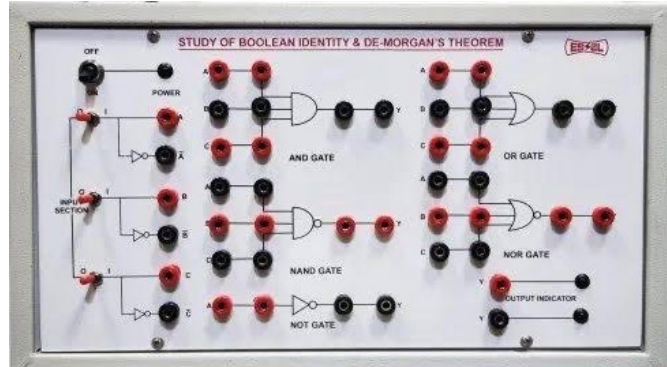


அட்டவணை வெட்டு

10. டிமார்ட்கன் தேற்றங்களைச் சரிபார்த்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மின்மூலம்
2. IC 7400, 7408, 7432, 7404 & 7402
3. இலக்கத் தொகுப்புச் சுற்று பயிற்சிக் கருவி (Digital IC Trainer Kit)
4. இணைப்புக் கம்பிகள்



ஆய்வகப் பதிவேடுகள்

1. இருப்புப் பதிவேடு

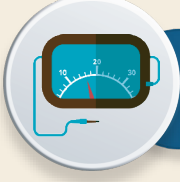
வரிசை எண்	உபகரணத்தின் பெயர்	வாங்கிய தேதி மற்றும் வழங்கிய நிறுவனம்	பில் எண் மற்றும் உபகரணத்தின் விலை	எண்ணிக்கை	குறிப்பு

2. வழங்கல் பதிவேடு

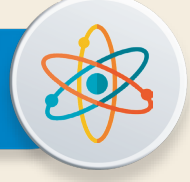
வரிசை எண்	வகுப்பு மற்றும் பிரிவு	வழங்கப்பட்ட உபகரணங்கள்	வழங்கப்பட்ட தேதி	பெறப்பட்ட தேதி	பொறுப்பு ஆசிரியரின் பெயர்	கையொப்பம்

3. ஆய்வகப் பயன்பாட்டுப் பதிவேடு

வரிசை எண்	தேதி	வகுப்பு மற்றும் பிரிவு	மாணவர்கள் எண்ணிக்கை	செய்த சோதனைகள்	பொறுப்பு ஆசிரியரின் பெயர்	கையொப்பம்



வேதியியல்



ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்

- ஒவ்வொரு கல்வி ஆண்டிலும் புதிதாக பெறப்பட்ட உபகரணங்கள் மற்றும் பழுதான உபகரணங்களை பதிவு செய்தல் மற்றும் பராமரித்தல்.
- செய்முறைத் தேர்வுகள் தொடர்பான பாடத்திட்டத்துடன் தொடர்புடைய அனைத்து உபகரணங்களும் வேதிப்பொருள்களும் சரியாக உள்ளனவா என்பதை உறுதி செய்யவேண்டும்.
- செய்முறைப் பாடவேளைக்கான கால அட்டவணையை (Time Table) வைத்திருத்தல் வேண்டும்.
- ஆய்வகத்தில் உபகரணத்தின் நுகர்பொருள்களின் இருப்புப் பதிவேடு, நுகர்பொருள்கள் அல்லாதவைக்கான இருப்புப் பதிவேடு, வழங்கல் பதிவேடு, உடையும் பொருள்களின் பதிவேடு ஆகியவற்றைப் பராமரிக்க வேண்டும்.
- பாட ஆசிரியரால் வழங்கப்படும் செய்முறை தலைப்புகளுக்கு ஏற்ற உபகரணங்கள் மற்றும் வேதிப்பொருள்களை பாடவேளைக்கு முன்னதாகவே தயார்நிலையில் வைத்திருக்க வேண்டும்.
- ஆய்வக பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு, முன்னெச்சரிக்கைகள், முதலுதவி தொடர்பான தகவல்களை அறிந்திருக்க வேண்டும்.

ஆய்வக உதவியாளர்களுக்கான வழிகாட்டு நெறிமுறைகள்

ஆய்வகப் பராமரிப்பு முறைகள்

- ஆய்வகத்தில் உள்ள அனைத்து வேதியியல் பொருள்களின் பெயர்கள் அதற்குரிய புட்டியில் குறிப்பிட்டிருக்க வேண்டும்.
- வேதிப்பொருள்களை அவற்றிற்காக ஒதுக்கப்பட்ட இடங்களில் அகர வரிசையில் அடுக்கி வைக்க வேண்டும்.
- திண்ம வேதிப்பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தனித்தனியாக சிறு கரண்டியினைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- திரவப் பொருள்களைப் பயன்படுத்துவதற்குத் தனித்தனியாக அவற்றிற்கான சொட்டுக் குழாயைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

● எக்காரணம் கொண்டும் ஒரு வேதிப்பொருளைக் கையாளப் பயன்படுத்திய சிறுகரண்டி அல்லது சொட்டுக் குழாயினை மற்றொரு வேதிப் பொருளைக் கையாளப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

● வேதிப் பொருள்கள் வைக்க வேண்டிய இடங்களில் அவற்றுக்கான பெயர் ஒட்டப்பட்டிருக்க வேண்டும்.

● தேவையான ஆய்வக உபகரணங்கள் இருப்பதை உறுதிப்படுத்துதல்.

● ஆய்வகக் கரைசல்களின் துல்லியத் தன்மையினை எளிய முறையில் பரிசோதிக்கும் முறையினை அறிந்து கொள்ளுதல்.

● பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்திய கண்ணாடி உபகரணங்களை அடர் கந்தக அமிலம் கலந்த பொட்டாசியம் டை குரோமேட் கரைசல் கொண்டு நன்கு கழுவி வைக்க வேண்டும்.

● புரோமின் நீர், அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு மற்றும் ஹைட்ரஜன் சல்ஃபைடு போன்றவற்றை ஆய்வகத்திற்கு வெளியே வைத்துப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

ஆய்வகத்தில் செய்யக்கூடியவை மற்றும் செய்யக்கூடாதவை

● அமிலத்தின் நீர்த்தகரைசல் தயாரிக்கும் போது முதலில் தண்ணீரினை எடுத்துக்கொண்டு அதில் அமிலத்தை சிறிது சிறிதாக தொடர்ந்து கலக்கிக் கொண்டே சேர்க்க வேண்டும்.

● அமிலத்தினை எக்காரணம் கொண்டும் அளவுக் குடுவையைப் பயன்படுத்தி நீர்த்த கரைசல் தயாரிக்கக்கூடாது.

● அமிலத்தினைக் கையாள பிப்பெட் பயன்படுத்தக்கூடாது.

● வேதிப்பொருள்களைக் கையுறை பயன்படுத்திக் கையாள வேண்டும்.

● ஹைட்ரஜன்சல்பைடு வேதிப்பொருளைப் பூட்டிய அறையில் வைக்கக்கூடாது.

● அமிலத்தின் அருகில் அம்மோனியம் ஹைட்ராக்சைடு என்ற வேதிப்பொருளை வைக்கக்கூடாது.

● கண்கண்ணாடி, முகக்கவசம், காலணி ஆகியவற்றைக் கண்டிப்பாக ஆய்வகத்தில் பயன்படுத்த வேண்டும்.

● ஆய்வகத்தில் ஒவ்வொரு மாணவருக்கும் தனித்தனியாக இடம் ஒதுக்கவேண்டும்.

● பரிசோதனைக்குப்பின் மீதமுள்ள கரைசல்களைச் சேகரித்து மீண்டும் பயன்படுத்த வழிவகை செய்ய வேண்டும்.



ஆய்வகத்தில் பின்பற்ற வேண்டிய முன் எச்சரிக்கைகள்

ஆய்வுகள் செய்யும்போது, தற்செயலாக சில விபத்துகள் ஏற்படலாம். அச்சமயங்களில் ஆசிரியர் உடனடியாக மாணவர்களுக்கு "முதலுதவி" அளித்து, பிறகு தகுந்த மருத்துவச் சிகிச்சைக்கு ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். "முதலுதவி" முறைகளை ஆசிரியர் மட்டுமல்லாமல் அவருடைய உதவியாளர்களும், ஆய்வகப்பணியாளர்களும் நன்கு அறிந்திருக்க வேண்டும். "முதலுதவி" அளிப்பதற்குத் தேவையான சாதனங்களையும், மருந்துகளையும் ஆய்வகத்தில் சுலபமாக எடுக்கக்கூடிய இடத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும். "முதலுதவி" செய்யத் தேவையான எல்லா பொருள்கள் மீதும் அடையாளச்சீட்டுகள் (labels) ஒட்டப்படவேண்டும்.

சில தற்காப்பு விதிகள்

கீழ்க்காணும் தற்காப்பு விதிகளை மாணவர்கள் கடைப்பிடிக்க ஆசிரியர்கள் வழிசெய்ய வேண்டும்.

- வேதிப்பொருள்களைத் தகுந்த அளவுகளில் பயன்படுத்த வேண்டும் ஆய்வில் கிடைத்த வினைவினை பொருள்களை முறையாக அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.
- எளிதில் ஆவியாகக்கூடிய திரவங்களையும் அரிப்புத்தன்மை உடைய பொருள்களையும் கவனமாகப் பயன்படுத்த வேண்டும்.
- நீர்த்த அமிலங்களைத் தயாரிக்க அடர் அமிலத்தை சிறிது சிறிதாக நீரில் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும்
- எளிதில் தீப்பிடித்து எரியக் கூடிய வேதிப்பொருள்கள் அருகிலும், ஸ்பிரிட், பெட்ரோல், ஹைட்ரஜன் வாயு போன்ற பொருள்களை எரியும் சுடரின் அருகிலும் எடுத்துச் செல்லக்கூடாது.
- எளிதில் தீப்பிடித்து எரியக் கூடிய பொருள்களை தனியாக பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.
- கந்தக அமிலம், கரி, பாஸ்பரஸ், கந்தகம் போன்ற பொருள்களுடன் பொட்டாசியம் குளோரேட்டு கலந்த கலவை மிகவும் ஆபத்தானது. சூடாக்கப்பட்ட பொட்டாசியம் குளோரேட்டு காகிதத்தின் மேல்பட்டால் வெடிவிபத்துகள் ஏற்படலாம்.
- காலாவதியான வேதிப்பொருள்களை அப்புறப்படுத்த வழிவகை செய்ய வேண்டும்
- அணிந்திருக்கும் துணி தீப்பிடித்துக் கொண்டால், அது உடனே உடலில் இருந்து நீக்கப்பட வேண்டும். ஒருவேளை துணி உடலுடன் ஒட்டி இருந்தால் துணியை நீக்கக் கூடாது.

● கட்டடம் தீப்பிடித்துக் கொண்டால், கதவுகளும் சன்னல்களும் உடனே மூடப்பட வேண்டும். தீயணைப்புத் துறைக்குத் தகவல் கொடுக்க வேண்டும்.

● தீயணைக்கும் சாதனங்களை தயாராக ஆய்வகத்தில் வைத்திருக்க வேண்டும். இவற்றை பயன்படுத்தும் முறைகளை நன்கு அறிந்து இருக்க வேண்டும்

வேதியியல் ஆய்வகத்தில் இருக்க வேண்டிய முதலுதவிப்பெட்டி

இப்பெட்டியில் இருக்க வேண்டிய பொருள்களின் பட்டியல் கீழே தரப்பட்டுள்ளது:

1.	3.5% அயோடின் கரைந்துள்ள ஸ்பிரிட்.	13.	'பர்னால' களிம்பு
2.	சிட்ரிக் அமிலக்கரைசல் (ஒரு தேக்கரண்டி அளவு ஒருகோப்பை நீரில் கரைக்கப்பட வேண்டும்).	14.	தூய கட்டும் துணி (Sterilized bandage)
3.	பொட்டாசியம் பர்மாங்கனேட் கரைசல்	15.	தூய பஞ்சு
4.	மெக்னீசியா பால்மம் (milk of magnesia)	16.	கத்தரிக்கோல்
5.	அம்மோனியா கரைசல்	17.	சாதாரண உப்பு
6.	சோடியம் பைகார்பனேட் கரைசல்	18.	சுண்ணாம்பு நீர்
7.	குளோரின் கரைந்த நீர்	19.	வாசலைன் (Vaseline)
8.	போரிக் அமிலம்	20.	கண் விழுதி (eye - dropper)
9.	கிளிசரின்	21.	லின்ஸீடு பால்மம் (an emulsion of linseed oil)
10.	1% அசிடிக் அமிலம்	22.	எண்ணெய், நீர்
11.	டெட்டால்	23.	2% ஜென்ஷியன் வயலெட் கரைசல் (2% solution of Gentian Violet)
12.	சல்பனமைடு களிம்பு	24.	டிஞ்சர் அயோடின் (tincture iodine)



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 6

6

1. கலவைகளைப் பிரித்தெடுத்தல் - வடிகட்டுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தாங்கி
2. வடிதாள்
3. புனல்
4. பீக்கர்
5. நீர்
6. மண்
7. கண்ணாடிக் குச்சி



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 7

7

1. பதங்கமாதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பீங்கான் கிண்ணம்
2. கண்ணாடிப் புனல்
3. கற்பூரம்
4. பருத்திப் பஞ்சு
5. ஸ்பிரிட் விளக்கு
6. முக்காலித்தாங்கி
7. கம்பி வலை





செய்முறைகள் - வகுப்பு : 8

8

1. வேதிவினைகளின் விளைவுகள் - ஒலி உருவாதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சோதனைக் குழாய்
2. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
3. துத்தநாகம் (ஜிங்க்) அல்லது மெக்னீசிய நாடாத்துண்டு
4. தீக்குச்சி
5. தாங்கி



செய்முறைகள் - வகுப்பு : 9

9

1. திரவங்களின் கன அளவை அளவிடல்

தேவையான பொருள்கள்

1. 20 மி.லி. பிப்பெட்
2. நீர்
3. மாதிரித் திரவங்கள் (சோடியம் குளோரைடு, பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் காப்பர் சல்பேட்.)





செய்முறைகள் - வகுப்பு : 10

10

1. கொடுக்கப்பட்டுள்ள உப்பின் கரையும் தன்மையைக் கொண்டு வெப்ப உமிழ்வினையா அல்லது வெப்ப கொள்வினையா? என்பதைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. முகவை - 2
2. வெப்பநிலைமானி
3. கலக்கி
4. 5 கி எடையுள்ள இரண்டு மாதிரிகள்
(சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, அம்மோனியம் நைட்ரேட்,
கால்சியம் ஆக்சைடு, குளுக்கோஸ்)



2. கொடுக்கப்பட்ட உப்பின் கரைதிறனைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. 250 மி.லி. முகவை
2. 100 மி.லி. அளவு ஜாடி
3. வாலை வடிநீர்
4. கலக்கி
5. சமையல் உப்பு



3. உப்பின் நீரேற்றத்தினைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சோதனைக் குழாய்
2. படிகக் காப்பர் சல்ஃபேட்
3. ஸ்பிரிட் விளக்கு
4. இடுக்கி
5. நிக்கல் கரண்டி



4. கொடுக்கப்பட்ட மாதிரிக் கரைசல் அமிலமா, காரமா எனக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. சோதனைக்குழாய்
2. சோதனைக்குழாய்த் தாங்கி
3. கண்ணாடித்தண்டு
4. நிறங்காட்டி (பினாஃப்தலீன், மெத்தில் ஆரஞ்சு)
5. மாதிரிக்கரைசல் (ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம், சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு, சோடியம் கார்பனேட்)



செய்முறைகள் - கால அட்டவணை

11

வகுப்பு : 11

மாதம்	பண்பறிப் பகுப்பாய்வு
ஜூன்	1
ஜூலை	3
ஆகஸ்ட்	3
செப்டம்பர்	காலாண்டுத் தேர்வு
அக்டோபர்	3
நவம்பர்	3
டிசம்பர்	அரையாண்டுத் தேர்வு
ஜனவரி	2

குறிப்பு:

பண்பறிப் பகுப்பாய்வில் ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் வெவ்வேறு கனிம உப்புகள் என்ற விதத்தில் சுழற்சி முறையில் வழங்கப்பட வேண்டும்.

செய்முறைகளின் பெயர் வரிசை

வகுப்பு : 11

வ. எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்
1	Lead Nitrate	லெட் நைட் ரேட்
2	Copper Sulphate	காப்பர் சல்ஃபேட்
3	Copper Carbonate	காப்பர் கார்பனேட்
4	Aluminium Sulphate	அலுமினியம் சல்ஃபேட்
5	Aluminium Nitrate	அலுமினியம் நைட் ரேட்
6	Ferric Chloride	பெர்ரிக் குளோரைடு
7	Zinc Sulphate	ஜிங்க் சல்ஃபேட்
8	Zinc Sulphide	ஜிங்க்சல்ஃபைடு
9	Calcium Carbonate	கால்சியம் கார்பனேட்
10	Barium Chloride	பேரியம் குளோரைடு
11	Magnesium Sulphate	மெக்னீசியம் சல்ஃபேட்
12	Magnesium Carbonate	மெக்னீசியம் கார்பனேட்
13	Magnesium Phosphate	மெக்னீசியம் பாஸ்பேட்
14	Ammonium Chloride	அம்மோனியம் குளோரைடு
15	Ammonium Bromide	அம்மோனியம் புரோமைடு



செய்முறைகள் - கால அட்டவணை

12

வகுப்பு : 12

மாதம்	பருமனறிப் பகுப்பாய்வு	பண்பறிப் பகுப்பாய்வு மூலம் கரிமச் சேர்மங்களைக் கண்டறிதல்
ஜூன்	1	2
ஜூலை	1	2
ஆகஸ்ட்	1	2
செப்டம்பர்	காலாண்டுத் தேர்வு	காலாண்டுத் தேர்வு
அக்டோபர்	1	2
நவம்பர்	1	2

குறிப்பு:

பருமனறிப் பகுப்பாய்வில் வெவ்வேறு திறன்களிலும் பண்பறிப் பகுப்பாய்வில் ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் வெவ்வேறு கரிமச்சேர்மம் சுழற்சி முறையில் வழங்கப்பட வேண்டும்.

மாணவனுக்கு வழங்கப்பட வேண்டிய உபகரணங்களின் பெயர்ப்பட்டியல்.

வகுப்பு: 12 பருமனறிப் பகுப்பாய்வுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்

வ. எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப்பெயர்
1	Burette	பியூ ரெட்
2	Pipette	பிப்பெட்
3	Conical flask	கூம்புக் குடுவை
4	Brown bottle	பழுப்பு நிற பாட்டில்
5	Reagent bottle (100ml and 250ml)	ரியேஜெண்ட் பாட்டில் (100 மி. லி. மற்றும் 250 மி. லி.)
6	Wash bottle	கழுவுக்குப்பி
7	Beaker (100ml and 250ml)	பீக்கர் (100 மி.லி. மற்றும் 250 மி.லி.)
8	Funnel	புனல்
9	20ml Test tube	20 மி.லி. சோதனைக் குழாய்
10	Test tube stand	சோதனைக் குழாய்த்தாங்கி
11	Burette stand	பியூ ரெட் தாங்கி
12	Porcelain tiles	பீங்கான் ஓடுகள்
13	Test tube holder	சோதனைக் குழாய் இடுக்கி

வகுப்பு: 11&12 பண்பறிப் பகுப்பாய்வுக்குத் தேவையான உபகரணங்கள்.

வ.எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப்பெயர்
1	Watch glass	கண்ணாடிச் சிற்றகல்
2.	China dish	பீங்காந்தட்டு
3.	Nickel spatula	நிக்கல் கரண்டி
4.	Test tube	சோதனைக்குழாய்
5.	Boiling tube	வெப்பக் குழாய்
6.	Test tube stand	சோதனைக்குழாய்த் தாங்கி
7.	Test tube holder	சோதனைக்குழாய் இடுக்கி
8.	Wash bottle	கழுவுக் குப்பி
9.	Beaker (100 ml. and 250 ml.)	பீக்கர் (100 மி.லி. மற்றும் 250 மி.லி.)
10.	Brush	தூரிகை
11.	Spirit lamp	ஸ்பிரிட் விளக்கு
12.	Wire gauze	கம்பி வலை
13.	Stirrer	கலக்கி
14.	Filter paper	வடிதாள்
15.	Dropper	சொட்டுக் குழாய்
16.	Funnel	புனல்

உபகரணங்களின் பெயர்ப்பட்டியல்.

வ. எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்	படம்
1	Test tube	சோதனைக் குழாய்	
2	Test tube holder	சோதனைக் குழாய் இடுக்கி	
3	Test tube stand	சோதனைக் குழாய் தாங்கி	
4	Burette with stand	பியூரட் மற்றும் தாங்கி	
5	Pipette	பிப்பெட்	
6	Conical flask	கூம்புக் குடுவை	
7	Beaker	பீக்கர்	
8	Tripod stand	மூன்று கால் தாங்கி	
9	Wire gauze	வலைக்கம்பி	
10	Filter paper	வடிதாள்	

வ. எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்	படம்
11	pH paper	pH தாள்	
	Litmus paper	லிட்மஸ் தாள்	
12	Indicators Phenolphthalein, methyl orange	நிறங்காட்டிகள் பினாஃப்தலின், மெத்தில் ஆரஞ்சு	
13	Digital balance	எண்ம எடை அளவி	
14	Nickel spatula	நிக்கல் தேக்கரண்டி	
15	Dropper	சொட்டுக்குழாய்	
16	stirrer	கலக்கி	
17	China dish	சீனாத் தட்டு	
18	Watch glass	கண்ணாடிச் சிற்றகல்	
19	Standard flask	திட்டக் குடுவை	

வ. எண்	ஆங்கிலப் பெயர்	தமிழ்ப் பெயர்	படம்
20	Measuring jar	அளவுச்சாடி	
21	Funnel	புனல்	
22	Thistle funnel	நெடுங்காம்புப் புனல்	
23	Trough	சிறு தொட்டி / அமிழ்த்தும் கலம்	
24	Porcelain tile	பீங்கான் ஓடு	
25	Wash bottle	கழுவுக் குப்பி	
26	Spirit lamp	ஸ்பிரிட் விளக்கு	
27	Brush	தூரிகை	

CHEMISTRY PRACTICALS – VOLUMETRIC ANALYSIS

I. STRENGTH OF CONCENTRATED ACIDS

1. H_2SO_4	36 N
2. HNO_3	16N
3. HCl	12N
4. Glacial acetic acid	17N
5. Liquor ammonia	17N

II. PREPARATION OF 1N BULK SOLUTIONS

S. No.	Name of the reagent	Amount of the substance per litre
1.	Ferrous sulphate	278 g
2.	Ferrous ammonium sulphate	392 g
3.	Potassium permanganate	31.6 g
4.	Oxalic acid	63 g
5.	Sodium hydroxide	40 g
6.	Sodium carbonate	53 g
7.	Hydrochloric acid	84 ml

III. PREPARATION OF 0.1N SOLUTION FROM 1N STOCK SOLUTION

S. No.	Volume of 1N bulk solution	Volume to be diluted
1.	100 ml	1000 ml (1l)
2.	200 ml	2000 ml (2l)
3.	250 ml	2500 ml (2.5l)
4.	500 ml	5000 ml (5l)
5.	1000 ml	10,000 ml (10l)

IV. PREPARATION OF 0.5N SOLUTION FROM 1N STOCK SOLUTION

S. No	Volume of 1N bulk solution	Volume to be diluted
1.	500 ml	1 l
2.	1 l	2 l
3.	2.5 l	5 l
4.	5 l	10 l
5.	10 l	20 l

V. PERMANGANIMETRY.**OXIDATION – REDUCTION REACTIONS**

1. KMnO_4 acts as self indicator.
2. The titrations of FeSO_4 , vs KMnO_4 and FAS vs KMnO_4 are conducted in cold condition in acid medium ($2\text{N H}_2\text{SO}_4$).
3. The titrations of $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ vs KMnO_4 is conducted in hot condition (600°C to 700°C) in acid medium ($2\text{N H}_2\text{SO}_4$).

VI. EQUIVALENT MASS OF CHEMICALS

S. No.	Substance	Equivalent mass
1.	Hydrochloric Acid	36.5
2.	Oxalic acid (crystalline)	63
3.	Sulphuric acid	49
4.	Acetic acid	60
5.	Sodium hydroxide	40
6.	Sodium carbonate	53
7.	Potassium permanganate	31.6
8.	Ferrous sulphate (crystalline)	278
9.	Ferrous Ammonium sulphate (crystalline) (Mohr's salt)	392

VII. CHOICE OF A SUITABLE INDICATOR

Type No.	Type of titration	Indicators
1.	Strong acid HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ vs strong base NaOH, KOH	Phenolphthalein
2.	Strong acid HCl, HNO ₃ , H ₂ SO ₄ vs Na ₂ CO ₃ , K ₂ CO ₃	Methyl orange
3.	Weak acid CH ₃ COOH, H ₂ C ₂ O ₄ vs Strong base NaOH, KOH	Phenolphthalein

VIII. IMPORTANT FORMULAE.

- Normality of a solution = $\frac{\text{Weight of the solute in a litre}}{\text{equivalent weight of the solute}}$
- Weight of the solute in a litre = $\text{Normality of the solution} \times \text{Equivalent weight of the solute}$
- Weight of the solute present in 500ml of the solution = $\text{Normality of the solution} \times \text{Equivalent weight of the solute} \times 500/1000$
- Law of volumetric analysis = $V_1N_1 = V_2N_2$

QUALITATIVE ANALYSIS**POINTS TO REMEMBER****1. Phenolphthalein Indicator**

About 1 gram of Phenolphthalein solid is dissolved in 100ml of 50% alcohol. About 100 ml of distilled water is added to the solution shaken well and filtered.

2. Methyl orange Indicator

About 1 gram of methyl orange powder is dissolved in one litre of distilled water and filtered

3. Aluminon reagent

0.25g of Aluminon (Ammonium salt of aurine tricarboxylic acid) in 250 ml of distilled water.

4. Magneson reagent

0.001g of Magneson I (p- nitrobenzene - azo - resorcinol) (or) Magneson - II (para - nitrobenzene - azo naphthol) in 100ml of 1N NaOH.

5. Nessler's reagent

1.5g of Mercuric chloride + 100ml distilled water + 10% KI solution slowly added until the red precipitate is completely dissolved + 2.3g of NaOH.

6. BENCH – SHELF REAGENTS

S. No	Name of the reagent	Strength	Volume/ weight per litre
1.	Ammonium chloride	4N	208 g
2.	Ammonium carbonate	2N	80 g dissolved in 40 ml liq.NH ₃ made upto 1 litre
3.	Ammonium hydroxide	4N	200 ml liq NH ₃
4.	Acetic acid	2N	120 ml glacial acetic acid
5.	Hydrochloric acid	2N	170 ml of 12 N. HCl
6.	Nitric acid	2N	124 ml of 16N HNO ₃
7.	Sulphuric acid	2N	52 ml of 36N H ₂ SO ₄
8.	Sodium carbonate	3N	230 g

7. SIDE – SHELF REAGENTS

S. No	Name of the reagent	Strength	Volume/ weight per litre
1.	Ammonium oxalate	0.5N	40 g
2.	Ammonium thio cyanate	0.5N	37.5 g
3.	Barium chloride	0.5N	60 g
4.	Cobalt nitrate	0.5N	44 g
5.	Ferrous sulphate	0.5N	140 g
6.	Lead Acetate	0.5N	95 g
7.	Mercuric chloride	0.2N	27 g
8.	Potassium chromate	0.2N	20 g
9.	Potassium thio – cyanate	0.2N	20 g
10.	Potassium ferro cyanide	0.2N	20.8 g
11.	Potassium ferric cyanide	0.2N	20 g
12.	Potassium iodide	0.1N	16 g
13.	Potassium permanganate	0.1N	3.16 g
14.	Silver nitrate	0.1N	16 g
15.	Di – sodium hydrogen phosphate	0.2N	24 g
16.	Sodium hydroxide	2N	80 g
17.	Concentrated Hydrochloric acid	12N	-
18.	Concentrated Sulphuric acid	36N	-
19.	Concentrated Nitric acid	16N	-

பருமனறிப் பகுப்பாய்வுக்குத் தேவையான கரைசல்கள்

I	ஃபெர்ரஸ் சல்பேட் கணக்கிடுதல்
	KMnO ₄ (0.05 N) link
	FAS (0.05 N)
	FeSO ₄ estimated solution (0.05 N)
	H ₂ SO ₄
II	ஃபெர்ரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட் கணக்கிடுதல்
	KMnO ₄ (0.05N)
	FAS estimated solution (0.05N)
	FeSO ₄ estimated (0.05N)
	H ₂ SO ₄
III	ஆக்சாலிக் அமிலம் கணக்கிடுதல்
	KMnO ₄ (0.05N)
	FAS (0.05N)
	Oxalic acid estimated solution (0.05N)
	H ₂ SO ₄
IV	சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு கணக்கிடுதல்
	HCl Link solution (0.1N)
	Na ₂ CO ₃ (0.1N)
	NaOH (0.1N)
	Methyl orange indicator
	Phenolphthalein indicator
V	ஆக்சாலிக் அமிலம் கணக்கிடுதல்
	NaOH Link solution (0.1N)
	HCl (0.1N)
	Oxalic acid estimated solution (0.1N)
	Phenolphthalein indicator

கரைசல்கள் தயாரிக்கும் முறை

பருமனறிப் பகுப்பாய்வுக்குத் தேவையான கரைசல்கள்:

பியூ ரெட் கரைசல் - 50 மி.லி. X மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

பிப்பெட் கரைசல் - 50 மி.லி. X மாணவர்களின் எண்ணிக்கை

சேர்க்க வேண்டிய கரைசல் - 50 மி.லி. X மாணவர்களின் எண்ணிக்கை 40 மாணவர்கள் கொண்ட ஒருவகுப்பிற்கு ஆய்வக உதவியாளர் மேற்குறிப்பிட்டுள்ள அனைத்துக் கரைசல்களையும் (50 மி.லி. X 40 = 2000 மி.லி.) இரண்டு லிட்டர் தயாரிக்கவேண்டும்.

0.05 N செறிவுடைய $KMnO_4$ கரைசல் தயாரித்தல்

செய்முறை:

ஒரு டிஜிட்டல் எடைக் கருவியினைப் பயன்படுத்தி 1.58 கி. நிறையுடைய $KMnO_4$ உப்பினை ஒரு பீக்கரில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். அதனுடன் சிறிதளவு நீர் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். பின், இந்தக் கலவையினை 1 ல அளவுள்ள திட்டக் குடுவையில் (1 l Standard Flask) எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சிறிது சிறிதாக நீரினைச் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். இவ்வாறு திட்ட அளவுக் குடுவையில் 1 ல (1 l Standard Flask) அளவுக் குறியீடு வரும்வரை நீரினைச் சேர்க்க வேண்டும். இதுவே 0.05N $KMnO_4$ கரைசல் ஆகும். இதுபோல் நமக்குத் தேவையான அளவு $KMnO_4$ கரைசல் தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும் .

0.05 N செறிவுள்ள ஃபெர்ரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட் கரைசல் தயாரித்தல்

செய்முறை:

ஒரு டிஜிட்டல் எடைக் கருவியினைப் பயன்படுத்தி 19.6 கி. நிறையுடைய பெர்ரஸ் அம்மோனியம் சல்பேட் - FAS உப்பினை எடுத்து, அதனுடன் சிறிதளவு (5 மி.லி) அடர் கந்தக அமிலம் சேர்த்து நன்கு கலக்கி, பசைபோல் மாற்ற வேண்டும். பின், இந்தக் கலவையினை 1 ல அளவுள்ள திட்டக் குடுவையில் எடுத்துக்கொண்டு அதனுடன் சிறிது சிறிதாக நீரினைச் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். இவ்வாறு திட்ட அளவுக் குடுவையில் 1 ல அளவு குறியீடு வரும்வரை நீரினைச் சேர்க்க வேண்டும். இதுவே 0.05 N ஃபெர்ரஸ் அம்மோனியம் சல்ஃபேட் -FAS கரைசல் ஆகும். இதுபோல் நமக்குத் தேவையான FAS கரைசல் தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

குறிப்பு: இதுபோல் 0.05 N ஃபெர்ரஸ் சல்ஃபேட் (Ferrous sulphate) தயாரிக்க 13.9 கி. FS எடுத்து 1L நீருடன் மேல் கூறியதுபோல் கரைசல் தயாரிக்கலாம்.

2N செறிவுள்ள கந்தக அமிலம் தயாரித்தல்

செய்முறை:

ஓர் அளவுக் குடுவை (Measuring jar) மூலம் 55 மி.லி அடர் கந்தக அமிலத்தைச் (36N H_2SO_4) சரியாக அளந்து கொள்ள வேண்டும். மற்றொரு பெரிய பீக்கரில் 945 மி.லி நீரை அளந்து எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதனுடன் அளந்து எடுத்துக் கொண்ட அடர் அமிலத்தை, ஒரு கலக்கியின் (stirrer) வழியாக, மெதுவாக நீர் உள்ள பெரிய பீக்கரில் கலக்க வேண்டும். இதுவே 2N, H_2SO_4 கரைசல் ஆகும்.

குறிப்பு: $2N H_2SO_4$ (acid dilution) தயாரிக்கும் போது திட்ட அளவுக் குடுவை மூலம் தயாரித்தல் கூடாது. இதுபோல் 0.1N HCl கரைசல் தயாரிக்க 8.5 மி.லி HCl எடுத்து மேற்கூறிய செய்முறை போல் செய்து 0.1 N HCl தயாரிக்கலாம்.

0.05 N ஆக்சாலிக் அமிலக் கரைசல் தயாரித்தல்

செய்முறை:

3.15 கி ஆக்சாலிக் அமிலத்தை ஒரு திட்ட அளவுக் குடுவையில் எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதனுடன் அக்குடுவையின் அளவுக்குறி 1l வரும் வரை சிறிது சிறிதாக நீர் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். இவ்வாறு கிடைக்கும் கரைசல் 0.05 N செறிவுடைய ஆக்சாலிக் அமிலக் கரைசலாகும்.

0.1 N NaOH கரைசல் தயாரித்தல்

தேவையான பொருள்கள்:

NaOH, கண்ணாடிக் குச்சி, கண்ணாடிக் குவளை, கண்ணாடி அளவுக் குடுவை மற்றும் நீர்.

செய்முறை:

ஒரு கண்ணாடிக் குடுவையில் 4 கி. NaOH சரியாக அளவிட்டு எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும். அதனுடன் 1000 மி.லி அளவுள்ள நீரினைச் சேர்த்து நன்கு கலக்க வேண்டும். இவ்வாறு கிடைக்கும் கலவையே 0.1 செறிவுள்ள NaOH கரைசலாகும்.

குறிப்பு: இதுபோல் 5.3 கி. Na_2CO_3 உடன் 1000 மி.லி நீர் சேர்த்து மேற்கூறிய செய்முறைபோல் Na_2CO_3 கரைசல் தயாரிக்கலாம்.

தேர்விற்போது இரண்டு கரைசல்கள் வெவ்வேறு திறனில் தயாரிக்க வேண்டும் அதாவது odd மற்றும் even கரைசல்கள் பயன்படுத்த வேண்டும்

Permanganate (0.01 N)

Solutions	0.05N	0.06N
Pottasium permanganate	8g in 5 l	10g in 5 l
FAS	98g in 5 l	118g in 5 l
FeSO ₄	70g in 5 l	90g in 5 l
2N H ₂ SO ₄	25ml in 1 l	

Acidimetry (0.1 N)

HCl	-	45 ml in 5 l
NaOH	-	20g in 5 l
Na ₂ CO ₃	-	26.5 g in 5 l

Preparation of dilute acids

Dil. Hydrochloric acid	-	60 ml in 2 l
Dil. Sulphuric acid	-	30 ml in 2 l
Dil. Nitric acid	-	60 ml in 2 l

வேதியியல் ஆய்வகத்தின் எச்சரிக்கைக் குறியீடுகள்



வெடிக்கக் கூடியவை



எளிதில் தீப்பற்றக் கூடியவை



ஆவியாகக் கூடியவை



அரிக்கும் தன்மை
உடையவை



ஆபத்தான
வேதிப்பொருள்



சுற்றுச்சூழலுக்குக் கேடு
விளைவிப்பவை



ஓசோன் படலத்தை
பாதிப்பவை



உடலுக்குத் தீங்கு
விளைவிப்பவை



அழுத்தத்திற்கு
உட்படுத்தப்பட்ட வாயு

வேதிக்காரணிகளின் பெயர்ப்பட்டியல்

Preparation instructions for reagents ("in water" = "dissolve in 1 litre of distilled water")

S. No	Substance, formula	M.Wt	Concentration M / N, dissolve amount below then dilute to 1 litre with water.
1	Acetic acid, dilute CH_3COOH	60.00	2 M, 120 ml. in water and dilute to 1 litre
2	Acetic acid, Glacial CH_3COOH	60.00	17 M, As supplied.
3	Aluminon Reagent	**	As supplied.
4	Ammonia, NH_3	17.00	15 M, As supplied.
5	Ammonia, NH_3 (aq) or NH_4OH	17.00	2 M, dilute 330 ml of 10% soln. / 135 ml / litre.
6	Ammonium carbonate, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	150.00	2 M, 300 g in 450 ml 10% NH_3 , then dilute
7	Ammonium carbonate, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	96.00	192 g / litre. About 200 ml Conc. NH_3 to be added before making up.
8	Ammonium chloride, NH_4Cl	53.50	5 M, 270 g in water / Satd. 400 g / litre.
9	Ammonium oxalate, $\text{C}_2\text{O}_4(\text{NH}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	160.00	0.1 M, 16 g in water / 0.2 M 32 g / litre
10	Ammonium thiocyanate, NH_4CNS	76.00	0.5 M, 38 g in water
11	Barium chloride, $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	244.30	0.1 M, 24.4 g in water / 0.2 M 48.8 g / litre
12	Calcium hydroxide / Limewater, $\text{Ca}(\text{OH})_2$	74.00	10 g in water, shake, allow it to settle, decant clear liquid
13	Cobalt nitrate, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	291.04	0.1 M, 29 g in water / 0.25 M, 74 g / litre
14	Copper Turnings, Cu	**	As supplied.
15	Ferrous sulphate, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	278.03	As supplied.
16	Hydrochloric acid, Conc. HCl	36.47	12 M / 12 N, As supplied.
17	Hydrochloric acid, dilute HCl	36.47	2M / 2N, 166 ml in water and dilute to 1 litre
18	Lead acetate, $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	379.33	0.2 M 76 g / litre + 1ml of glacial CH_3COOH .
19	Magneson Reagent	**	As supplied.
20	Nessler's Reagent	**	As supplied.

21	Nitric acid, Conc. HNO ₃	63.01	16 M / 16 N, As supplied.
22	Nitric acid, dilute HNO ₃	63.01	2 M / 2 N, 125 ml in water and dilute to 1 litre
23	Potassium chromate, K ₂ CrO ₄	194.21	0.1 M, 20 g in water / 0.2 M 40 g / litre
24	Potassium dichromate, K ₂ Cr ₂ O ₇	294.20	0.1 M, 29.4 g in water
25	Potassium ferrocyanide, K ₄ [Fe(CN) ₆].3H ₂ O	421.90	0.1 M, 42 g in water
26	Potassium iodide, KI	166.01	0.1 M, 16.6 g in water / 0.2 M 33.2g / litre
27	Potassium permanganate, KMnO ₄	158.03	0.1 M, 15.8 g in water
28	Potassium thiocyanate, KCNS	97.00	0.5 M, 48 g in water
29	Silver nitrate, AgNO ₃	169.89	0.1 M, 17 g in water / N/50 As supplied.
30	Sodium carbonate, Na ₂ CO ₃ (anhydrous)	106.00	0.1 M, 10.6 g in water
31	Sodium carbonate, Na ₂ CO ₃ .10H ₂ O	286.00	0.1 M, 28.6 g in water
32	Sodium dihydrogen orthophosphate, NaH ₂ PO ₄ .12H ₂ O	358.00	0.1 M, 36 g in water / 0.2 M 72 g / litre
33	Sodium hydroxide, NaOH (Pellets)	40.00	2 M, 80 g in water and dilute to 1 litre. Use gloves.
34	Sodium sulfide, Na ₂ S.9H ₂ O	240.00	0.5 M 120 g in water and dilute to 1 litre
35	Sulphuric acid, Conc. H ₂ SO ₄	98.08	18 M / 36 N, As supplied.
36	Sulphuric acid, dilute H ₂ SO ₄	98.08	1 M / 2 N, 56 ml in water with constant stirring. Cool & make up to 1 litre.
37	Yellow Ammonium sulphide, (NH ₄) ₂ S	**	As supplied.

Preparation of Solutions:

Volume in ml of the reagent required for the preparation of one litre of the solution

$$= \frac{100 \times \text{Molecular Weight} \times \text{Normality}}{(\text{or Molarity}) / \text{Percentage Assay} \times \text{Specific Gravity}}$$

*** Pour acid in water with constant stirring. Cool & make upto 1 litre

*** 0.1 N Solution: 100 ml of 1N solution per litre

ஆய்வகப் பதிவேடுகள்

1. நுகர்பொருள்கள் அல்லாதவைக்கான இருப்புப் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	விநியோகிப்பவர் விவரம்	எண்ணிக்கை அளவு	விலை விவரம்	பெறப்பட்ட தேதி	கையொப்பம்
1.						
2.						

2. நுகர்பொருள்களின் இருப்புப் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	பொருள்கள் காலாவதியான விவரம்	விநியோகிப்பவர் விவரம்	எண்ணிக்கை அளவு	விலை விவரம்	பெறப்பட்ட தேதி	கையொப்பம்
1.							
2.							

3. நுகர்பொருள்களின் வழங்கல் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	ஆரம்ப எண்ணிக்கை/ அளவு	வழங்கப்பட்ட எண்ணிக்கை/ அளவு	மீதமுள்ள எண்ணிக்கை/ அளவு	பெறுபவரின் கையொப்பம்	திரும்பப் பெறப்பட்ட		ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
						தேதி	கையொப்பம்	
1.								
2.								

4. உடையும் பொருள்களின் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	விலை விவரம்	உடைந்த பொருள்களின் விவரம்	எண்ணிக்கை	காரணம்	மாணவர்/ ஆசிரியர் பெயர்	விலை விவரம்	மாணவர்/ ஆசிரியர் கையொப்பம்	ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
1.									
2.									



உயிரியல் – தாவரவியல்



ஆய்வக உதவியாளர்களின் பணிகள்

- சோதனைக்குத் தேவையான எளிய நுண்ணோக்கி, மலர்கள், நழுவங்கள் போன்றவற்றை முன்சுட்டியே சுத்தம் செய்து தயார் நிலையில் வைத்தல்.
- மலர்கள் உலர்வதைத் தடுக்க அதனை நீர் உள்ள கண்ணாடி முகவையில் மலரின் காம்புகள் மூழ்கி இருக்குமாறு வைக்கவேண்டும்.
- கூட்டு நுண்ணோக்கியினைத் தூய்மைப்படுத்தி உற்றுநோக்குவதற்கு ஏற்ப முறையாகத் தயார்நிலையில் வைத்தல் வேண்டும்.
- கூட்டு நுண்ணோக்கி வழியே உற்று நோக்கும்போது நுண்ணோக்கியின் ஆடிகளில் சூரிய ஒளி படுமாறு வைத்தல் வேண்டும்.
- மாணவர்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ப தரமான விதைகள், களிமண், மக்கிய குப்பை, விதை, நீர் ஆகியவற்றைத் தயார் நிலையில் வைத்தல்.
- கூட்டு நுண்ணோக்கி வைக்கும் மேசை அசையாமல் நிலையாக இருக்க வேண்டும். நழுவங்கள், நுண்ணோக்கியைத் தூய்மைப்பாக்கப் பாரமரித்தல் வேண்டும்.
- சோதனைக்கு ஒரு வாரத்திற்கு முன்னதாகவே சின்ன வெங்காயத்தை முளைப்பதற்கு ஏற்ற செயல்பாடுகளை மேற்கொள்ளுதல் வேண்டும்.
- முதிர்ந்த எருக்க மலர்களை சேகரித்தல் வேண்டும்.
- பொலினியத்தைப் பிரிக்கும்போது ஊசி, சிறு கத்தியைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.
- சூரிய ஒளி நன்றாக உள்ள ஓர் அறையில் கூட்டு நுண்ணோக்கியை மேசை மீது வைக்கவும்.
- பஞ்சுத் துணியால் அனைத்து பாகங்களையும் துடைக்கவும்.
- கண்ணருகு லென்ஸ் (Eye piece), பொருளருகு லென்ஸ் (Objective Lenses) அமைப்பினை பார்வைக்கு ஏற்றாற்போல் சரி செய்யவும்.
- பெரிய திருகினைப் பயன்படுத்தி பொருளை உற்றுநோக்குவதற்கு ஏற்ப மையத்தண்டைச் சரிசெய்யவும்.
- துல்லியமாக சரிசெய்யும் திருகினைப் பயன்படுத்தித் தெளிவாக உற்று நோக்கும் வகையில் அமைத்தல் வேண்டும்.
- பொருளை நன்கு கண்டுணர தேவையான ஒளியை பிரதிபலிப்பு ஆடியைப் பயன்படுத்தி சரிசெய்யவும்.
- கொடுக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிகளை மேசையின் மீது காகிதத்தாள் உதவியுடன் பெயர் எழுதி ஒட்டி தயார் நிலையில் வைக்கவும்.
- உமிழ் நீர் சேகரித்தல் - பாரஃபின் மெழுகு அல்லது சூயிங்கம் பயன்படுத்தி அந்த வேதிப்பொருள்களை விழுங்காமல் மென்று உமிழ்நீர் மட்டும் சேகரிக்க மாணவர்களுக்கு அறிவுறுத்த வேண்டும்.
- நீர் மாதிரிகள் - 1. குளத்து நீர், 2. குழாய் நீர், 3. குடி நீர் போன்ற மூன்று மாதிரிகளை கண்ணாடி பீக்கரில் தனித்தனியாக சேகரிக்க வேண்டும்.



● சிவப்புச் சாயம் (Safranin), கிளிசரின் ஆகியவற்றை ஓரிரு துளிகள் பயன்படுத்த வேண்டும், அதிகம் பயன்படுத்தக் கூடாது. கிளிசரின், சிவப்புச் சாயம் (Safranin) ஆகியவற்றை கையுறை அணிந்து தொட வேண்டும்.

● தயாரித்த விதைப்பந்துகள் உலரும் வரை பாதுகாப்பான இடத்தில் வைக்க வேண்டும்.

● நுண்ணோக்கியில் மேல் கீழ் நகர்த்தும் திருகுகளை உயவு எண்ணெய் கொண்டு பராமரிக்க வேண்டும். மேலும், பயன்படுத்திய பின்னர் உரிய பெட்டியில் வைத்து பாதுகாக்க வேண்டும்.

● சோதனைக்குப் பயன்படுத்திய கண்ணாடி உபகரணங்களைச் சுத்தம் செய்து முறையாகப் பாதுகாக்க வேண்டும்.

● கண்ணாடி நழுவம், கண்ணாடி வில்லை போன்ற கண்ணாடிப் பொருள்களைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.

● சாஃப்ரனின், கிளிசரின் போன்ற வேதிப்பொருள்களைக் கவனமாகக் கையாள வேண்டும்.

● வேதிப்பொருள்களை கையுறையைக் கொண்டு பயன்படுத்த வேண்டும்.

● சோதனைக்குப் பயன்படுத்திய பின்னர் தேனை (Honey) காற்று புகாதவாறு மூடி வைத்துப் பராமரிக்க வேண்டும்.

● கண்ணாடி நழுவத்தினை புன்சன் விளக்கில் வெப்பப்படுத்தும்போது கவனமாக கையாள வேண்டும்.

● பருத்தித் திரியை எரிய வைக்கும்போது கவனம் தேவை.

● ஆய்வு முடிந்த பின்னர் பஞ்சு, லான்ஸ்செட் மாதிரிகளை பாதுகாப்பாக அப்புறப்படுத்த வேண்டும்.

● நழுவத்தினை அதற்குரிய பெட்டியில் பாதுகாப்பாக வைக்கவும்.



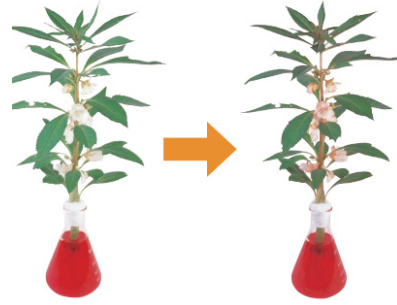
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 6

6

1. தண்டின் மூலம் நீர் கடத்துதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பால்சம் தாவரத்தின் ஒரு சிறு கிளை
2. கண்ணாடி முகவை
3. நீர்
4. சிவப்புச் சாயம் (Safranin)



2. மலரின் பாகங்களை பிரித்து அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

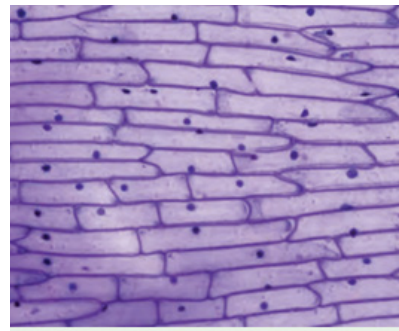
1. எளிய நுண்ணோக்கி
2. நழுவங்கள்
3. ஊசி
4. சிறு கத்தி
5. இடுக்கி



3. வெங்காயத் தோலில் செல்லின் அமைப்பை உற்றுநோக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கண்ணாடி நழுவம்
2. கண்ணாடி வில்லை
3. வெங்காயம்
4. அயோடின் கரைசல்
5. சிறு கத்தி
6. இடுக்கி
7. கூட்டு நுண்ணோக்கி





செய்முறைகள் - வகுப்பு : 7

7

1. பாசியில் பசுங்கணிகத்தைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

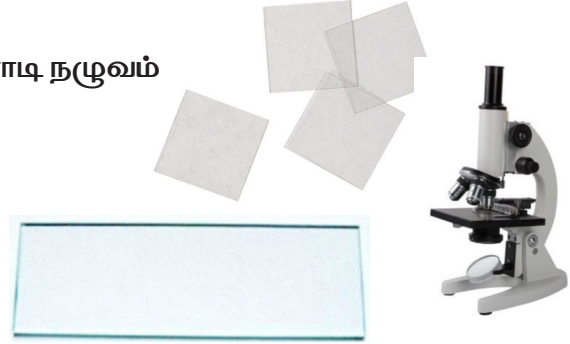
1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. நழுவம்
3. ஊசி
4. சிவப்புச் சாயம் (Safranin)
5. நன்னீர்
6. ஸ்பைரோகைரா
7. கண்ணாடி வில்லை



2. நழுவம் தயாரித்தல் (தற்காலிகம்)

தேவையான பொருள்கள்

1. 7.5 செ.மீ. x 2.5 செ.மீ. அளவுள்ள கண்ணாடி நழுவம்
2. கண்ணாடி வில்லை
3. சிறு கத்தி
4. கூட்டு நுண்ணோக்கி
5. சிவப்புச் சாயம் (Safranin), கிளிசரின்
6. தக்கை



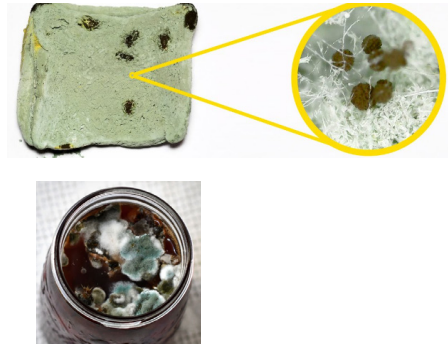
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 8

8

1. பூஞ்சைகளை உற்றுநோக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி நழுவங்கள்
2. நீர், சிவப்புச் சாயம் (Safranin)
3. கிளிசரின்
4. கண்ணாடி வில்லை (கவர் ஸ்லிப்)
5. குழித்தட்டு
6. பூஞ்சை வளர்ந்துள்ள ரொட்டித்துண்டு, ஊறுகாய்



2. தீங்கு விளைவிக்கும் நுண்ணுயிரிகளை உற்றுநோக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. நழுவங்கள்
3. சிறு கத்தி
4. நீர், சிட்ரஸ் கேன்கர் அறிகுறியுடன் உள்ள - எலுமிச்சை
5. பிளைட் நோய் உள்ள உருளைக்கிழங்கு (Early blight)



சிட்ரஸ் கேன்கர்



உருளைக்கிழங்கு பிளைட் நோய்

3. விதைப்பந்துகள் தயாரித்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. உண்ணக்கூடிய கணிகளின் விதைகள் (மா, பலா, சப்போட்டா, பப்பாளி, கொய்யா)
2. நீர்
3. களிமண்
4. மக்கிய குப்பை

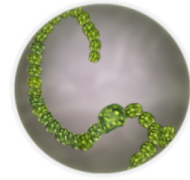
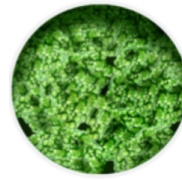


விதைப்பந்து தயாரித்தல்-

4. உரங்களின் வகைகளை வேறுபடுத்துதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. வேதி உரங்கள் யூரியா
2. பொட்டாஸ்
3. பாஸ்பரஸ்
4. டைஅமோனியம் பாஸ்பேட்
5. பாக்டம்பாஸ், உயிர் உரங்கள் (அனபீனா, நாஸ்டாக்)
6. சிறு கரண்டி
7. கண்ணாடி முகவை
8. நீர், கண்ணாடி தட்டுகள்





செய்முறைகள் - வகுப்பு : 9

9

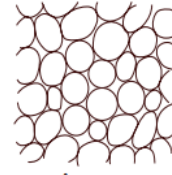
1. தாவர திசுக்களைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

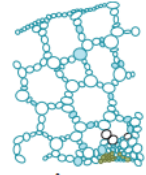
1. பாரன்கைமா
2. கோலன்கைமா
3. ஸ்கிளிரன்கைமா
4. சைலம்
5. புளோயம் இவற்றின் நழுவங்கள், கூட்டுநுண்ணோக்கி



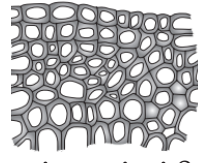
ஸ்கிளிரைடுகள்



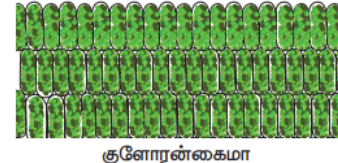
பாரன்கைமா



ஏரன்கைமா



சல்லடைத் தட்டு



குளோரன்கைமா

2. தாவரங்களின் தகவமைப்புகளைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பாரன்கைமா
2. கோலன்கைமா
3. ஸ்கிளிரன்கைமா
4. சைலம்
5. புளோயம் இவற்றின் நழுவங்கள், கூட்டுநுண்ணோக்கி



ஆகாயத்தாமரை



தக்காளி



சப்பாத்திக்கள்ளி



எருக்கு

3. உணவு மாதிரிகளின் கலப்படத்தன்மையைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பீக்கர்
2. கண்ணாடிக் கிண்ணம்
3. கரண்டி
4. தீப்பெட்டி
5. தேயிலைத் தூள்
6. சோதனைக்குழாய்
7. கண்ணாடிக்குச்சி
8. மிளகு
9. பச்சைப் பட்டாணி
10. தேன்
11. சர்க்கரை
12. பருத்தித் திரி



பட்டாணி



சர்க்கரை



தேன்

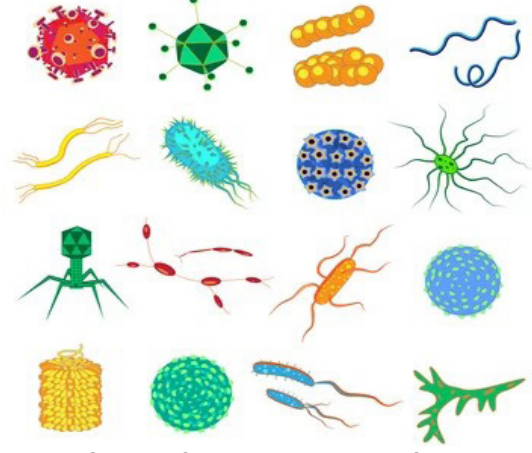


தேயிலைத் தூள்

4. நுண்ணுயிரிகளைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. லேக்டோபேசில்லஸ் (அ) ஈ.கோலை
2. ஸ்ட் ரெப்டோகாக்கஸ்
3. ஸ்பைரில்லம் வகை
4. புகையிலை மொசைக் வைரஸ்
5. T₄ பாக்டீரியோபேஜ் இவற்றின் நழுவங்கள்
6. கூட்டுநுண்ணோக்கி



பாக்டீரியாக்களின் வகைகள், பாக்டீரியோபேஜ்

5. பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த தாவரம் மற்றும் விலங்குகளைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. அகாரிகஸ் பைஸ்போரஸ் (பொத்தான் காளான்)
2. நிலவேம்பு, கற்றாழை,
3. ரைசோபியம் (உயிர் உரம்) இவற்றின் உண்மைத் தாவரம் அல்லது பதப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகள்



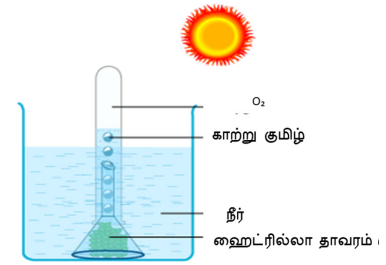
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 10

10

1. ஒளிச்சேர்க்கை - சோதனைக்குழாய் மற்றும் புனல் ஆய்வு

தேவையான பொருள்கள்

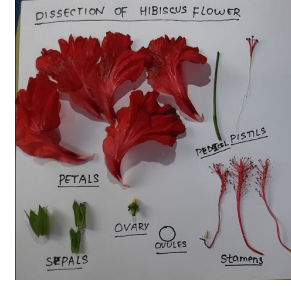
1. சோதனைக்குழாய்
2. புனல்
3. முகவை
4. குளத்து நீர்
5. ஹைட்ரில்லா தாவரம்



2. மலரின் பாகங்களைப் பிரித்து அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

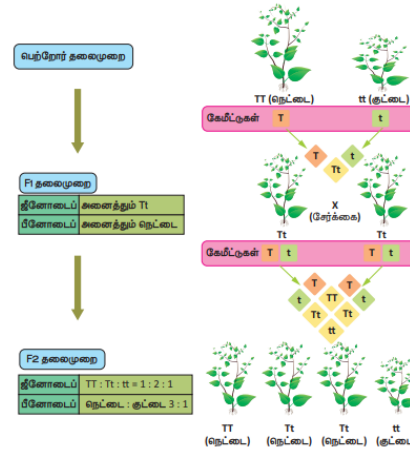
1. பிளாஸ்டிக் பிடியுடைய ஊசி (dissection needle)
2. மலர்
3. தாள்
4. குண்டுசி



3. மெண்டலின் ஒரு பண்புக் கலப்பு சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. வண்ணச் சுண்ணக்கட்டி (அ) வரைபடத்தாள்

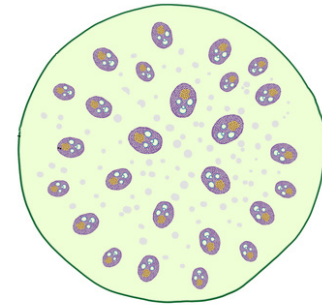
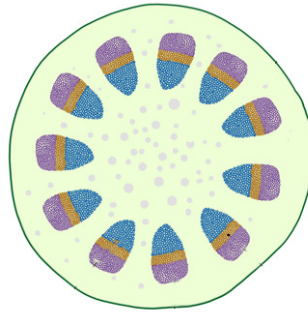


கிரிகார் மெண்டல்

4. இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றத்தை கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. இருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம் நழுவுங்கள்
2. கூட்டுநுண்ணோக்கி



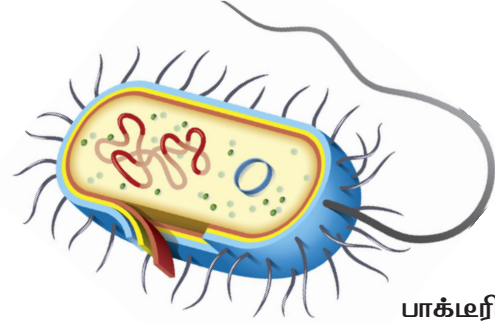
இருவித்திலை, ஒருவித்திலைத் தாவரத் தண்டின் வேரின் குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம்



1. கண்ணாடி நழுவம் தயாரித்தல் - பாக்டீரியா

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. கண்ணாடி நழுவங்கள்
3. நீலச்சாயம் (கிராம் சாயம்)
4. கண்ணாடித் தட்டுகள்
5. புன்சன் விளக்கு
6. நீர்
7. தயிர்



பாக்டீரியா

2. கண்ணாடி நழுவம் தயாரித்தல் - பூஞ்சை

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி நழுவங்கள்
3. நீர்
4. சிவப்புச் சாயம் (Safranin)
5. கிளிசரின்
6. கண்ணாடி வில்லை (கவர் கிளாஸ்)
7. குழித்தட்டு
8. பூஞ்சை படர்ந்த ரொட்டித்துண்டு, ஊறுகாய்



மிபூக்கர்



பெனிசிலியம்

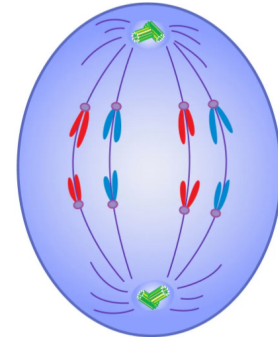
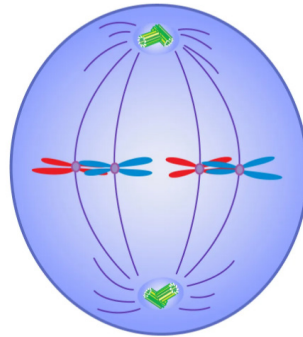


ஆஸ்பர்ஸில்லஸ்

3. கண்ணாடி நழுவம் தயாரித்தல் - குன்றலிலாச் செல் பகுப்பு

தேவையான பொருள்கள்

1. வெங்காயத்தின் வேர் நுனி
2. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம்
3. சிவப்புச் சாயம் (Safranin)
4. கண்ணாடி தகடு
5. கண்ணாடி வில்லை
6. கூட்டு நுண்ணோக்கி.



4. கண்ணாடி நழுவம் தயாரித்தல் – பிளாஸ்மா சிதைவு மற்றும் பிளாஸ்மா சிதைவு மீட்சி

தேவையான பொருள்கள்

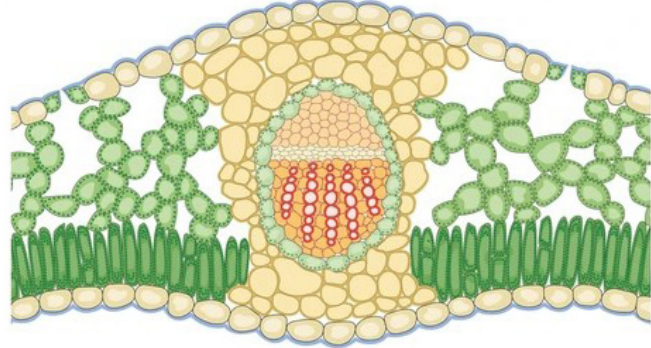
1. டிரடஸ்கான்சியா இலைகள்
2. 70% சர்க்கரைக் கரைசல், கண்ணாடித் தகடு, கண்ணாடி வில்லை, ஊசி, குழித்தட்டு
3. கூட்டு நுண்ணோக்கி



5. கண்ணாடி நழுவம் தயாரித்தல் – இலையின் குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம்

தேவையான பொருள்கள்

1. இலையின் கு.வெ.தோ. மாதிரிகள் –
ஹைபிஸ்கஸ் / பால்சம் /
பொகைன்வில்லா / பெட்ரீனியா /
கேசியா / சொலானம்
2. கண்ணாடி நழுவம்
3. கூட்டு நுண்ணோக்கி



6. மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. அகாரிகஸ் பெசிட்ய கனியுறுப்பு
(காளான்)



அகாரிகஸ்

7. மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. இலைத் தொழில்தண்டு - ஒபன்ஷியா

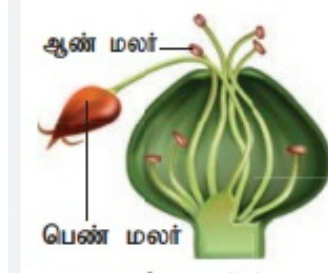


ஒபன்ஷியா

8. மாதிரிகளை அடையாளம் காணுதல்

தேவையான பொருள்கள்

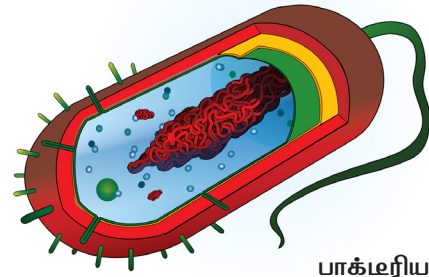
1. சிறப்பு வகை மஞ்சரி-சாயாத்தியம்



9. மாதிரி/புகைப்படம்/படத்தில் குறிக்கப்பட்டபகுதியைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பாக்டீரியா செல்லின் நுண் அமைப்பு புகைப்படம்/கண்ணாடி நழுவம்
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி

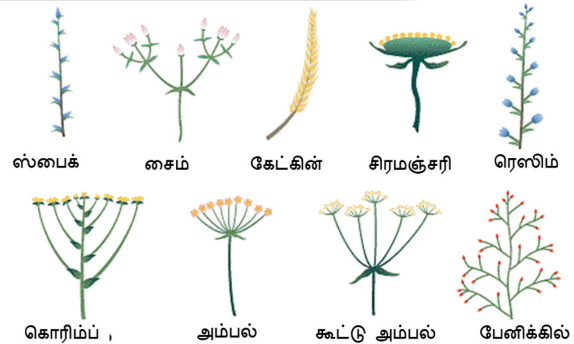


பாக்டீரியா

10. மாதிரி/புகைப்படம்/படத்தில் குறிக்கப்பட்டபகுதியைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பல்வேறு மஞ்சரி அமைப்பு புகைப்படம் / கண்ணாடி நழுவம்
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி



11. மலரின் பாகங்களைப் பிரித்து அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. ரிசினஸ் கம்யூனிஸ் (ஆமணக்கு) தாவர
மாதிரிகள் (கணுவிடைப்பகுதி இலைகள்)
2. மலர்கள்
3. கனிகளைக் கொண்ட சிறு கிளையாக
இருக்கவேண்டும்.
4. கண்ணாடி நழுவம்/தகடு
5. கண்ணாடி வில்லைகள்
6. பெட்ரி/குழித்தட்டு
7. சிறு கத்தி
8. ஊசிகள்
9. எளிய/கூட்டு நுண்ணோக்கி

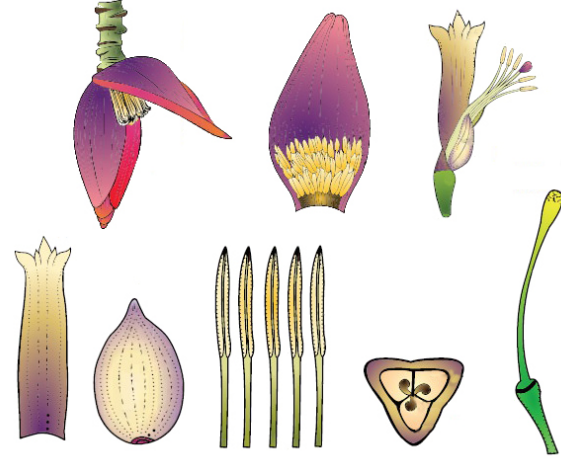


ரிசினஸ் கம்யூனிஸ்
மலரின் பாகங்கள்

12. மலரின் பாகங்களைப் பிரித்து அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மியூஸா பராடிசியகா (வாழைப்பூ)
(கணுவிடைப்பகுதி இலைகள்)
2. மலர்கள்
3. கனிகளைக் கொண்ட சிறுகிளையாக
இருக்க வேண்டும்
4. கண்ணாடி நழுவம்/தகடு
5. கண்ணாடி வில்லைகள்
6. பெட்ரி/குழித்தட்டு
7. சிறு கத்தி
8. ஊசிகள்
9. எளிய/கூட்டு நுண்ணோக்கி



மியூஸா பராடிசியகா
மலரின் பாகங்கள்

13. தரசத்திற்கான அயோடின் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. சோதனைக்குழாய்
2. அயோடின் கரைசல், (பொட்டாசியம்
அயோடைடு)
3. மாதிரிக்கரைசல் (உருளைக்கிழங்கு,
அரிசி, கோதுமை அல்லது மக்காச்சோளம்)

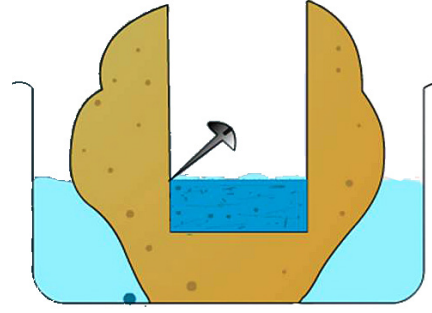


உருளைக்கிழங்கு அயோடின் கரைசல்

14. உருளைக்கிழங்கு ஆஸ்மாஸ்கோப் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. தோல் நீக்கப்பட்ட உருளைக்கிழங்கு
2. நீர்
3. பீக்கர்
4. அடர்வு மிக்க சர்க்கரைக் கரைசல்
5. குண்டூசி

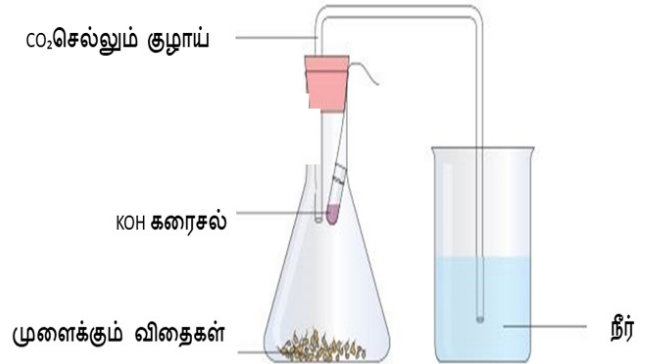


உருளைக்கிழங்கு
ஆஸ்மாஸ்கோப்

15. காற்று சுவாசத்தின் போது கார்பன்டைஆக்சைடு வெளியிடப்படுவதை நிரூபித்தல் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

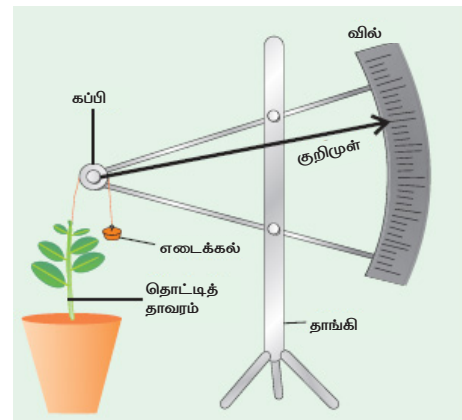
1. கூம்புக் குடுவை
2. தக்கை
3. அடைப்பான்
4. பீக்கர்
5. வளைக்கப்பட்ட கண்ணாடிக்குழாய்
6. சிறிய சோதனைக்குழாய்
7. நூல்
8. பொட்டாசியம் ஹைட்ராக்சைடு
9. முளைக்கும் விதைகள் (அவரை, துவரை, நிலக்கடலை)



16. வில் ஆக்சனோ மீட்டர் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. வில் ஆக்சனோ மீட்டர்
2. தொட்டித்தாவரம்
3. நூல்
4. எடைக்கற்கள்



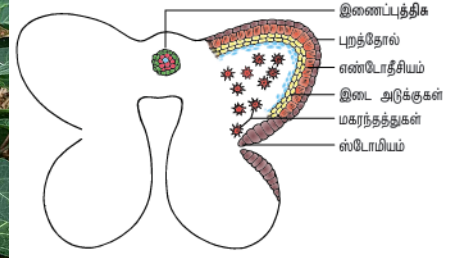


செய்முறைகள் - வகுப்பு : 12

1. மகரந்தப் பையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

தேவையான பொருள்கள்

1. ஊமத்தை மலர்
2. கிளிசரின்
3. சிவப்புச் சாயம் (Safranin)
4. கண்ணாடி நழுவம்
5. கண்ணாடி வில்லை
6. சிறு கத்தி
7. தூரிகை
8. பிடி கொண்ட ஊசி
9. கூட்டு நுண்ணோக்கி
10. மகரந்தப்பையின் கு.வெ.தோ நிலையான நழுவம்

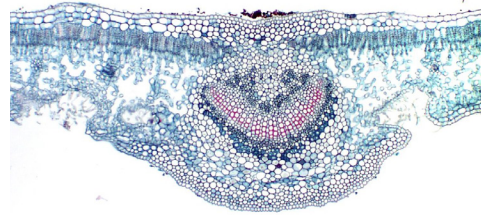


ஊமத்தை மலரின் மகரந்தப்பையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

2. அரளி இலையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

தேவையான பொருள்கள்

1. அரளி இலையின் குறுக்குவெட்டு தோற்றம் உள்ள கண்ணாடி நழுவம்
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி



அரளி இலையின் குறுக்கு வெட்டு தோற்றம்

3. தாவரங்களில் தழை வழி இனப்பெருக்கம்

தேவையான பொருள்கள்

1. மஞ்சள்
2. பிரையோஃபில்லம்
3. இஞ்சி
4. சாமந்தித் தாவரம்



மஞ்சள்



பிரையோஃபில்லம்



இஞ்சி

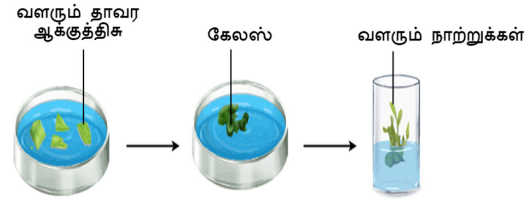


சாமந்தி

4. கேலஸ்

தேவையான பொருள்கள்

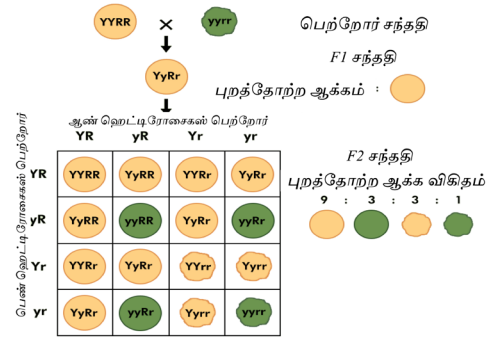
1. மாதிரி/ படம்/
பதப்படுத்தப்பட்ட பொருள்



5. மெண்டலின் இரு பண்பு கலப்பு

தேவையான பொருள்கள்

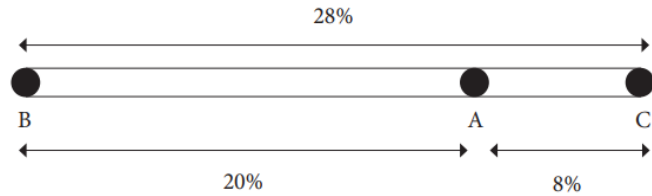
1. வண்ணப்பாசிகள்



6. மரபணு பிணைப்பு வரைபடம்

தேவையான பொருள்கள்

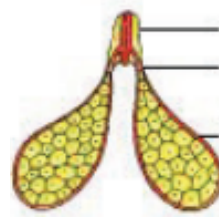
1. மரபணு பிணைப்புப் படம்



7. எருக்கு மலரின் பொலினியத்தைப் பிரித்து அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. எருக்கு மலர்
2. சிறு கத்தி
3. தாள்கள்
4. கைப்பிடி கொண்ட ஊசி
5. எளிய நுண்ணோக்கி
6. கண்ணாடி நழுவம்
7. கண்ணாடி வில்லை
8. கத்தரிக்கோல்
9. கிளிசரின்

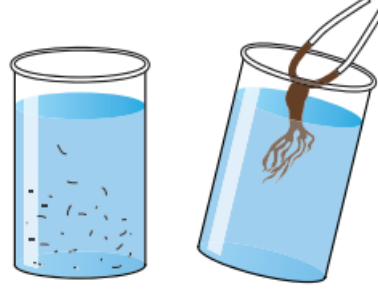


வட்டத்தட்டு
ரெட்டினாகுலம்
பொலினியம்

8. DNAயைப் பிரித்தெடுத்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தாவரப் பொருள்கள்
2. கலுவம்
3. குழவி
4. முகவை
5. சோதனைக்குழாய்கள்
6. எத்தனால் குளோரைட்
7. வடிதாள்



9. மண் மாதிரிகளின் pH கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மண் மாதிரிகள்
2. pH தாள்
3. புனல்
4. சோதனைக் குழாய்
5. வடிதாள்



10. பொருளாதாரப் பயனுள்ள தாவரங்கள்

தேவையான பொருள்கள்

1. கோதுமை
2. மிளகு
3. பருத்தி
4. கீழாநெல்லி
5. பச்சைப்பயறு
6. வாழை

வ. எண்	கண்டறிதல் (தாவரத்தின் பொதுப் பெயர்)	தாவரவியல் பெயர்	பயன்படும் பகுதி	பயன்கள்
1	கோதுமை	டிட்ரிக்கம் என்டிவம்	முழுத் தானியம்	1. கோதுமை மாவ ரொட்டி மற்றும் அடுமணைப் பொருட்கள் தயாரிக்க உகந்தது 2. முனைகட்டிய கோதுமை மதுபானம், உட்கச்சத்தி பானங்கள் போன்றவை உற்பத்தி செய்வதற்கான முக்கிய மூலப்பொருளாகும்.
2	மிளகு	ஐப்பர் னைக்ரம்	விதைகள்	1. நறுமணத் தூண்டியாக, உமிழ்நீர், வயிற்றுச் சுரப்புகளை அதிகப்படுத்தப் பயன்படுகிறது. 2. மருத்துவமனைகளின் உயிர் உயிர் உயிர் உயிர் அதிகரிக்கிறது.
3	பருத்தி	காலிபியம் பார்பென்ஸ்	விதையுறை நாற்கள்	1. பலதரப்பட்ட துணிகள், உள்ளடைகள், பொம்மைகள் தயாரிப்பிலும், மருத்துவமனைகளிலும் பயன்படுகிறது. 2. தலையணைகள், மெத்தைகளை நிரப்பவும் பயன்படுகிறது.
4	கீழாநெல்லி	மில்லாந்தஸ் அமாரஸ்	தண்டுப்பகுதி முழுவதும்	இத்தாவரத்திலிருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்ட சாறு மஞ்சள் காமாலை நோய்க்கு மருந்தாகப் பயன்படுகிறது.
5	பச்சைப்பயறு	விக்னா ரேடி யேட்டா	விதைகள்	1. இதை வறுத்தோ, சமைத்தோ, முனைக்க வைத்தோ பயன்படுத்தலாம். 2. வறுத்துத் தோல் நீக்கப்பட்ட, உடைத்த அல்லது முழுப் பயறு பிரபலமான சிற்றுண்டியாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.
6	வாழை	மியூசா x பாறாசியாகா	பழங்கள்	1. வாழைப்பழத்தில் பொட்டாசியம் மற்றும் இன்றியமையாத வைட்டமின்கள் செறிந்துள்ளன. இது நேரடியாகவோ அல்லது சமைத்தோ உண்ணப்படுகிறது. 2. வாழைப்பழம் பதப்படுத்தப்பட்டு, மாவாக்கி, நொதிக்கவைக்கப்பட்ட பானங்களான வாழைப்பழச்சாறு, வீர், வினிகர், பழரசம் (vine), போன்றவை தயாரிக்கப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

உயிரியல் – விலங்கியல்



செய்முறைகள் – வகுப்பு : 6 – 8

6-8

1. வாய்வழி நீரேற்றக் கரைசல் (ORS) தயாரித்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. லிட்டர் குளிர வைத்த கொதி நீர்
2. உப்பு
3. சர்க்கரை
4. எலுமிச்சைச் சாறு
5. கண்ணாடி முகவை
6. கண்ணாடிக் குச்சி



குளிர வைத்த கொதி நீர்



உப்பு



சர்க்கரை



எலுமிச்சை

2. நுண்ணோக்கிகள் பற்றி அறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. எளிய நுண்ணோக்கி
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி



எளிய நுண்ணோக்கி



கூட்டு நுண்ணோக்கி

3. சுவாசித்தலின் போது CO₂ வெளியேறுவதை நிரூபித்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மூடியுடன் கூடிய இரண்டு கண்ணாடிக் குவளைகள்
2. உறிஞ்சு குழல்கள் (Straw)
3. சுண்ணாம்பு நீர்



உறிஞ்சு குழல்

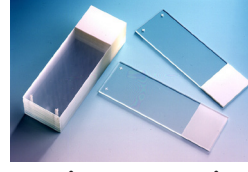


சுண்ணாம்பு நீர்

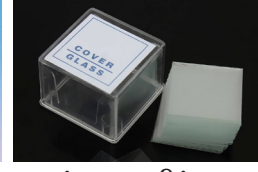
4. நழுவம் தயாரித்தல் (தற்காலிகம்)

தேவையான பொருள்கள்

1. 7.5 செ.மீ. × 2.5 செ.மீ அளவுள்ள கண்ணாடி நழுவம்
2. கண்ணாடி வில்லை
3. சிறு கத்தி
4. கூட்டு நுண்ணோக்கி
5. சாஃப்ரனின்
6. கிளிசரின்
7. தக்கை



கண்ணாடி நழுவம்



கண்ணாடி வில்லை



கூட்டு நுண்ணோக்கி



கிளிசரின்

5. விலங்கு செல்லைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. நழுவம்
3. ஊசி
4. சாஃப்ரனின்
5. கண்ணாடிவில்லை



விலங்கு செல்

6. சுத்தமான தேனைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தேன்
2. கண்ணாடிக் குவளை
3. நீர்



தேன்



கண்ணாடிக் குவளை

7. பாக்டீரியாக்களை உற்றுநோக்குதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கூட்டு நுண்ணோக்கி
2. கண்ணாடி நழுவங்கள்
3. நீலச்சாயம் (கிராம் சாயம்)
4. கண்ணாடித் தட்டுகள்
5. புன்சென் விளக்கு
6. நீர்
7. தயிர்



லேக்டோ பேசில்லஸ் - பாக்டீரியா



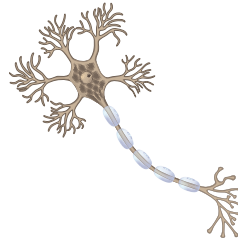
செய்முறைகள் - வகுப்பு: 9

9

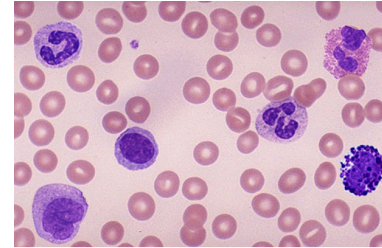
1. விலங்கு திசுக்களைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தூண் எபிதீலியம் (அ) குற்றிழை எபிதீலியம், எலும்பு குறுக்கு வெட்டுத் தோற்றம் (அ) இரத்தச் செல்கள், இதயத்தசை, நரம்பு செல் இவற்றின் நழுவங்கள்
2. கூட்டு நுண்ணோக்கி



நரம்பு செல்



இரத்தச் செல்கள்

2. விலங்குகளின் தகவமைப்புகளைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மீன், தவளை, ஓணான் அல்லது பல்லி, பறவைகள், பாலூட்டிகள் இவற்றின் பதப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகள் அல்லது படங்கள்



மீன்



தவளை



சிட்டுக் குருவி



அணில்

3. உணவு மாதிரிகளின் கலப்படத்தன்மையைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. பீக்கர்
2. கண்ணாடி கிண்ணம்
3. கரண்டி
4. தீப்பெட்டி
5. சோதனைக்குழாய்
6. கண்ணாடிக் குச்சி
7. மிளகு
8. பச்சைப் பட்டாணி
9. தேன்
10. தேயிலைத்தூள்
11. சர்க்கரை
12. பருத்தித் திரி



கலப்பட மிளகு



கலப்படமற்ற மிளகு

4. பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்த விலங்குகளைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. கடலா வகை மீன் இவற்றின் மாதிரிகள்
2. உம்பளச்சேரி (கால்நடை)
3. இராணித்தேன்
4. வேலைக்காரத் தேன் - இவற்றின் படங்கள்



கடலா வகை மீன்



தேன்



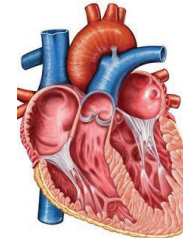
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 10

10

1. மாதிரிகளைக் கண்டறிதல் - மனித இதயம்

தேவையான பொருள்கள்

1. மனித இதயத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தின் மாதிரி

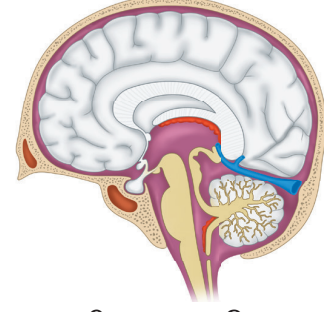


மனித இதயத்தின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

2. மாதிரிகளைக் கண்டறிதல் – மனித மூளை

தேவையான பொருள்கள்

1. மனித மூளையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றத்தின் மாதிரி



மனித மூளையின் நீள்வெட்டுத் தோற்றம்

3. இரத்தச் செல்களை அடையாளம் காணுதல்

தேவையான பொருள்கள்

நிலைப்படுத்தப்பட்ட இரத்தச் செல்களின் நழுவங்கள்:

1. நியூட்ரோபில்
2. ஈசினோபில்
3. பேசோபில்
4. லிம்போசைட்
5. மோனோசைட்
6. எரித்ரோசைட்
7. திராம்போசைட்
8. கூட்டு நுண்ணோக்கி

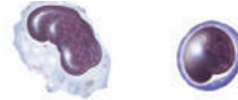


இரத்த சிவப்பணுக்கள்



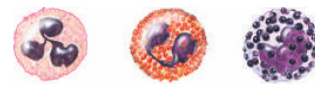
திராம்போசைட்டுகள்

லிம்போசைட்டுகள்



மோனோசைட்டுகள்

ஈசினோபில்சைட்டுகள்

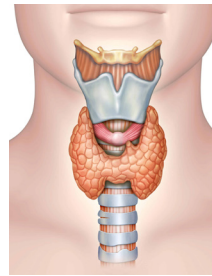


நியூட்ரோபில்சைட்டுகள் பேசோபில்சைட்டுகள்

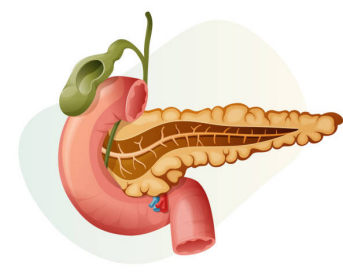
4. நாளமில்லாச் சுரப்பிகளை அடையாளம் காணுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தைராய்டு சுரப்பி
2. கணையம் – லாங்கர்ஹான் திட்டுகள் ஆகியவற்றின் அடையாளம் குறிக்கப்பட்ட நாளமில்லாச் சுரப்பியின் படம் (அ) வரைபடம் (அ) புகைப்படம்



தைராய்டு சுரப்பி



கணையம் – லாங்கர்ஹான் திட்டுகள்

செய்முறைத் தலைப்புகள் - வகுப்பு : 11

1. I-A பதப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகள்

தேவையான பொருள்கள்

நழுவங்கள், ஃபார்மலினில்
பதப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகள்

1. கடற் பஞ்சு
2. கடற் சாமந்தி
3. ஃபுளூரோபிராக்கியா
4. நாடாப்புழு
5. அஸ்காரிஸ்,
6. மண்புழு
7. கர்ப்பான் பூச்சி
8. ஃபைலா (ஆப்பிள் நத்தை)
9. நட்சத்திர மீன்,
10. பலானோகிளாசஸ்



ஃபுளூரோபிராக்கியா



ஆப்பிள் நத்தை



கடற் பஞ்சு



மண்புழு



நாடாப்புழு



நட்சத்திர மீன்



கடற் சாமந்தி



அஸ்காரிஸ்



கர்ப்பான் பூச்சி

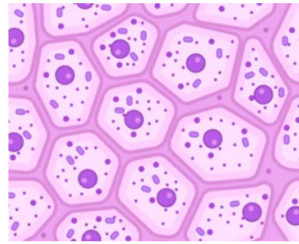


பலானோகிளாசஸ்

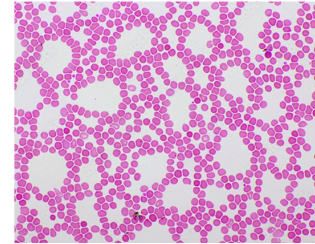
2. II-B நழுவங்கள் / படங்கள்

தேவையான பொருள்கள்

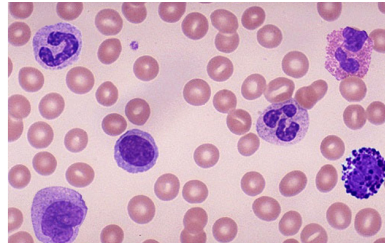
1. தட்டை எபிதீலியம்
2. தூண் வடிவ எபிதீலியம்
3. இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்
4. இரத்த வெள்ளையணுக்கள் -
ஆகிய நழுவங்கள்



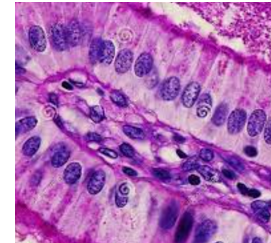
தட்டை எபிதீலியம்



இரத்தச் சிவப்பணுக்கள்



இரத்த வெள்ளையணுக்கள்



தூண் வடிவ எபிதீலியம்

3. III-C மாதிரிகள் / படங்கள்

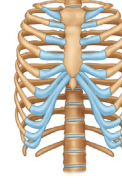
தேவையான பொருள்கள்

மாதிரிகள் / படங்கள் -

1. மேல் கை எலும்பு
2. இடுப்பெலும்பு
3. விலா எலும்புக் கூடு
4. பந்து கிண்ண மூட்டு



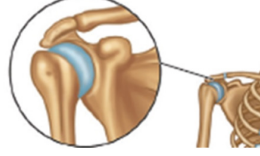
இடுப்பெலும்பு



விலா எலும்புக் கூடு



மேல் கை எலும்பு



பந்து கிண்ண மூட்டு

4. IV-D படங்கள் (நோய்கள்)

தேவையான பொருள்கள்

1. அடிசன் நோய்
2. மராஸ்மஸ்
3. எக்சாஃப்தால்மிக் காய்ட்டர் - ஆகிய படங்கள்



அடிசன் நோய்



மராஸ்மஸ்



எக்சாஃப்தால்மிக் காய்ட்டர்

5. V-E படங்கள் (மருத்துவ உபகரணங்கள்)

தேவையான பொருள்கள்

1. ஸ்டெத்தாஸ்கோப்
2. ஸ்பிக்மோ மானோ மீட்டர்
3. குளுக்கோமீட்டர்
4. எலக்ட்ரோ கார்டியோ கிராம் (Electro Cardio Gram) - ஆகிய படங்கள்



ஸ்டெத்தாஸ்கோப்



ஸ்பிக்மோ மானோ மீட்டர்



குளுக்கோமீட்டர்



ECG வரைபடம்

6. VI-F&G ஆய்வுகள்

தேவையான பொருள்கள்

1. அம்மோனியா கரைசல்
2. குளுக்கோஸ் கரைசல்
3. தேங்காய் எண்ணெய்



7. யூரியாவுக்கான ஃபீனால் சிவப்பு ஆய்வு

தேவையான பொருள்கள்

ஃபீனால் சிவப்பு கரைசல், கொள்ளு பொடி (யூரியேஸ் நொதி அடங்கியது) சோதனைக் கரைசல்கள்

1. யூரியா கரைசல்
2. குளுக்கோஸ் கரைசல்
3. தேங்காய் எண்ணெய்



8. உமிழ்நீர் அமைலேசின் செயல்பாட்டைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. உபகரணங்கள்
சோதனைக் குழாய், உருளைக்கிழங்கு, உரல், உலக்கை.
2. தேவையான கரைசல்கள்
அயோடின் கரைசல், மெழுகு, சூயிங்கம், மனித உமிழ்நீர்

உருளைக்கிழங்கு



9. கண்களின் குருட்டுப் புள்ளியின் தொலைவைக் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. குருட்டுப் புள்ளியைக் கண்டறியும் படம்

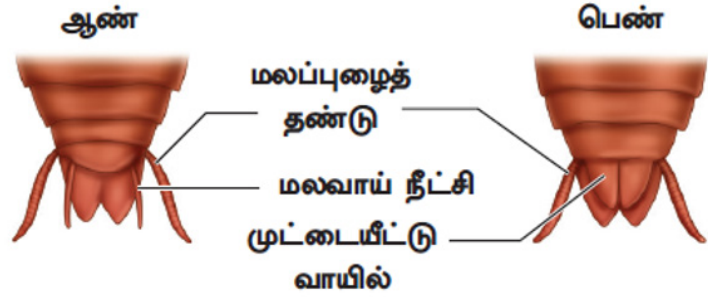


குருட்டுப் புள்ளியைக் கண்டறியும் விளக்கப் படம்

10. கரப்பான் பூச்சியின் பாலினம் கண்டறிதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. மாதிரி / படம் / உயிரி – கரப்பான் பூச்சியின் ஆண், பெண் உடலமைப்பு படம்.



கரப்பான் பூச்சியின் ஆண், பெண் உடலமைப்பு படம்

11. VII-H பொருளாதார முக்கியத்துவம் வாய்ந்தவை

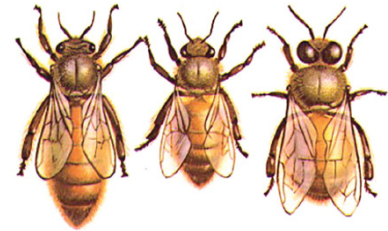
தேவையான பொருள்கள்

மாதிரி / படம் / உயிரி

1. காங்கேயம் காளை
2. நீர் உயிரி பயிர் வளர்ப்பு
3. தேனீ
4. பாம்பிக்ஸ் மோரி



காங்கேயம் காளை



தேனீ



பாம்பிக்ஸ் மோரி



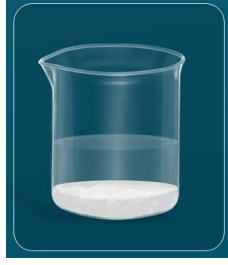
செய்முறைகள் - வகுப்பு : 12

12

1. I-A ஆய்வுகள் - நொதித்தல் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. குளுக்கோஸ் கரைசல்
2. சுண்ணாம்பு நீர்
3. பனைவெல்லக் கரைசல் / வெல்லக் கரைசல்
4. சோதனைக் குழாய்கள்
5. வெளியேற்றும் குழாய்
6. சிறிதளவு உப்பு சேர்க்கப்பட்ட வெல்லக்கரைசல் / ஸ்டார்ச் கரைசல்
7. ஒருதுளைக் கொண்ட இரப்பர் அடைப்பான்
8. ஈஸ்ட் கரைசல்



சுண்ணாம்பு நீர்



குளுக்கோஸ் மாவு



வெல்லக் கரைசல்

2. கொடுக்கப்பட்டுள்ள நீர் மாதிரிகளில் உள்ள நிறம், pH ஐக் கண்டு பிடித்தல்

தேவையான பொருள்கள்

1. pH காகிதம்
2. நிறத்தைக் குறிக்கும் அட்டை
3. கண்ணாடிக் குச்சி / துளிப்பான்
4. நீர் மாதிரிகள்

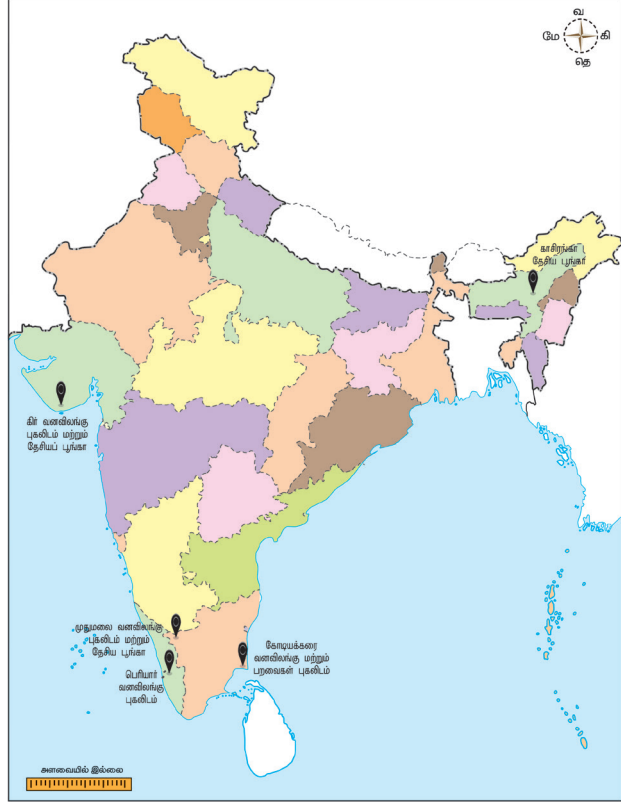


pH நிறத்தைக் குறிக்கும் அட்டை

3. இந்திய வரைபடத்தில் தேசியப் பூங்காக்கள், வனவிலங்கு புகலிடங்களைக் குறித்தல்

தேவையான கருவிகள்





















1. இந்திய வரைபடத்தை வண்ண அட்டைகளில் ஒட்டி மாணவர்களுக்குக் காண்பிக்க வேண்டும்.



4. மனிதனில் காணப்படும் மெண்டலின் பண்புகள்

தேவையான பொருள்கள்

1. படங்களை நகல் எடுத்து வரைபடத்தாளில் ஒட்டி மாணவர்களுக்குக் காண்பிக்க வேண்டும். (மெண்டலின் பண்புகள் உள்ள வரைபடங்கள்)

ஓங்கு பண்பு	ஓடுங்கு பண்பு	ஓங்கு பண்பு	ஓடுங்கு பண்பு
பிளவுபட்டமோவாய் 	பிளவுள்ளது (C) 	கைவிரல்களை இணைப்பது 	இடது கட்டைவிரல் மேலே இருத்தல்(L) 
சுருண்ட முடி 	சுருண்டது (H) 	கை பயன்பாடு 	வலது கைப் பழக்கம் (R) 
நாக்கு உருட்டல் 	உருட்டுபவர் (T) 	நடுவகிடு முனை 	உள்ளது (W) 
கன்னத்தில் குழி 	குழியுடையவர் (D) 	முகவடிவம் 	நீள் வட்டம் (O) 
காது மடல் 	ஒட்டாதது (or) தனித்தது (F) 	விரல் நடுப்பகுதி முடி 	முடியுள்ளது (M) 

மனிதனில் காணப்படும் மெண்டலின் பண்புகள்

5. ABO இரத்த தொகுதிகளைக் கண்டறிதல் – விளக்கச் சோதனை

தேவையான பொருள்கள்

1. மனித இரத்த மாதிரிகள்
2. ஆன்டிசீரா A, B
3. ஆன்டிசீரா D
4. கண்ணாடி நழுவம் / வெண்ணிற ஓடு
5. 70% ஆல்கஹால்
6. லான்சசெட்
7. பஞ்சு
8. கலவைக் குச்சிகள்



லான்சசெட்



பஞ்சு



ஆன்டிசீரா

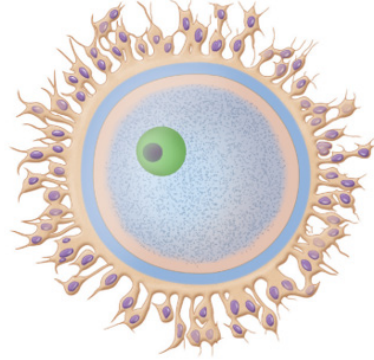


70% ஆல்கஹால்

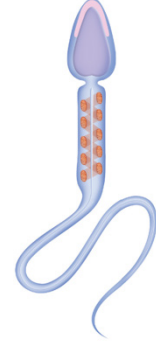
6. II-B கண்ணாடி நழுவங்கள் மனித விந்து செல் & மனித அண்ட செல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தயாரிக்கப்பட்ட நழுவங்கள் (மனித விந்து செல், மனித அண்ட செல்)



மனித அண்ட செல்

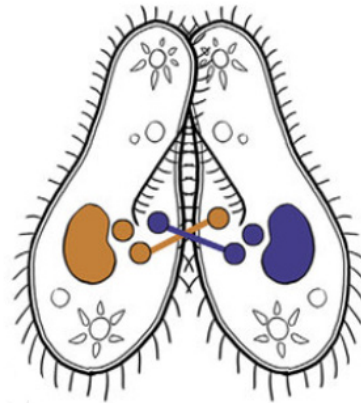


மனித விந்து செல்

7. பாரமீசியம் இணைவுறுதல்

தேவையான பொருள்கள்

1. தயாரிக்கப்பட்ட நழுவங்கள் (பாரமீசியம்)

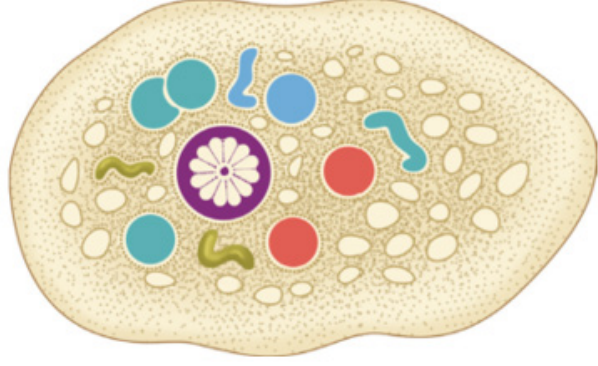


பாரமீசியம் இணைவுறுதல்

8. எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைட்டிகா

தேவையான பொருள்கள்

1. தயாரிக்கப்பட்ட நழுவங்கள்
(எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைட்டிகா)



எண்டமீபா ஹிஸ்டாலைட்டிகா

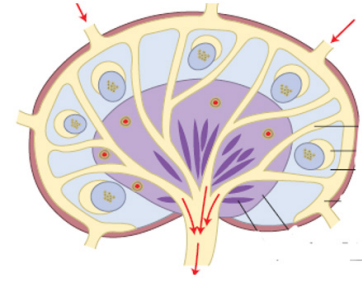
9. தைமஸ் சுரப்பி கு.வெ. தோற்றம் & நிணநீர் முடிச்சு கு.வெ. தோற்றம்

தேவையான பொருள்கள்

1. தயாரிக்கப்பட்ட நழுவங்கள்
(தைமஸ் சுரப்பி, நிணநீர் முடிச்சு ஆகியவற்றின் கு.வெ. தோற்றம்)



தைமஸ் சுரப்பி
கு.வெ. தோற்றம்



நிணநீர் முடிச்சு
கு.வெ. தோற்றம்

10. III-C பதப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகள்

தேவையான பொருள்கள்

ஃபார்மலினில் பதப்படுத்தப்பட்ட உயிரிகள்

1. பகிர்ந்து வாழ்தல் - துறவி நண்டின் மீது கடல் சாமந்தி
2. உதவி பெறும் வாழ்க்கை - சுறாவின் மீது ஒட்டு மீன்

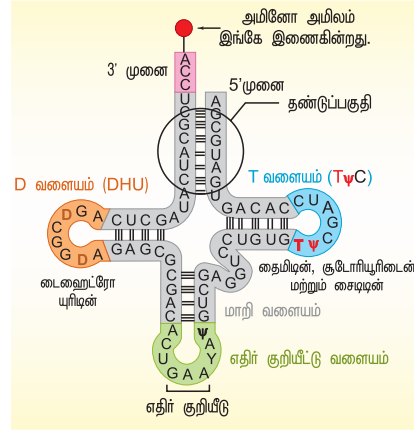


துறவி நண்டின் மீது கடல் சாமந்தி

11. IV-D படங்கள் கடத்து tRNA

தேவையான பொருள்கள்

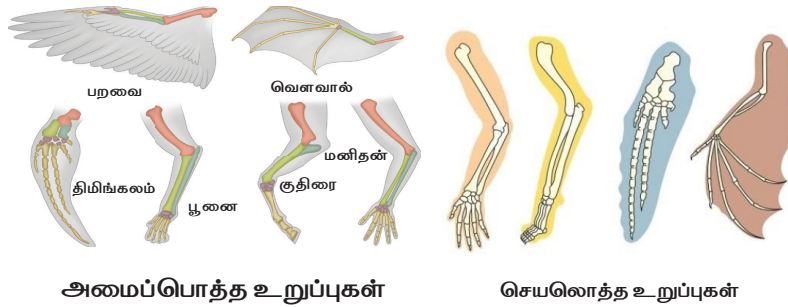
1. tRNA வரைபடம்



12. அமைப்பொத்த உறுப்புகள் & செயலொத்த உறுப்புகள்

தேவையான பொருள்கள்

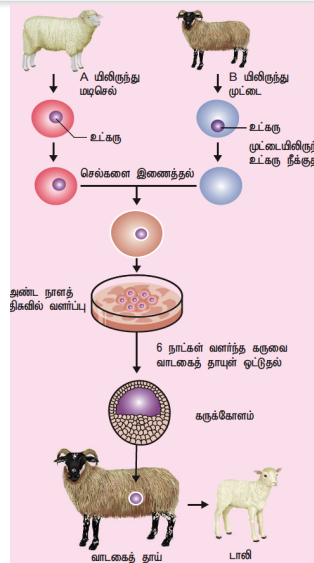
1. அமைப்பொத்த உறுப்புகள்
2. செயலொத்த உறுப்புகளின் படங்கள்



13. விலங்கு நகலாக்கம் – டாலி ஆடு & மனித இன்சலின் உற்பத்தி வரைபடம்

தேவையான பொருள்கள்

1. டாலி ஆடு மற்றும் மனித இன்சலின் உற்பத்தி வரைபடம்



டாலி ஆடு & மனித இன்சலின் உற்பத்தி வரைபடம்

14. V-E மரபியல் - குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடம்

தேவையான பொருள்கள்

1. இயல்பான குரோமோசோம் தொகுப்பு வரைபடம்,
2. உடல் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி - பாட்டாவ் சின்ட்ரோம்,
3. பால் குரோமோசோம் பிறழ்ச்சி - டர்னர் சின்ட்ரோம் - படங்கள்

15. VI-F மரபுக் கால்வழித் தொடர் ஆய்வு

தேவையான பொருள்கள்

1. X குரோமோசோம் குறைபாடு - ஹீமோபிலியா - இரத்தம் உறையாமை நோய்
2. உடற் குரோமோசோம் குறைபாடு - கதிர் அரிவாள் வடிவ செல் இரத்த சோகை ஆகியவற்றை விவரிக்கும் படங்கள்

ஆய்வக உதவியாளர்களுக்கான உயிரியல் பாடம் சார்ந்த தெளிவுரைகள்

1. நுண்ணோக்கிப் பயன்படுத்துதல், பராமரிப்பு

- மாதம் ஒரு முறை லென்ஸ் சுத்தப்படுத்தும் நீர்மம், அதற்கான துணி ஆகியவற்றைக் கொண்டு நுண்ணோக்கிகளின் லென்ஸ், ஆடிகளைச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும்.
- பயன்பாட்டில் இல்லாதபோது நுண்ணோக்கிகளின் கண்ணருகு லென்ஸ், பொருளருகு லென்ஸ் ஆகியவை அதற்குரிய பெட்டிகளில் பாதுகாப்பாக வைக்கப்பட வேண்டும்.
- கண்ணாடி நழுவங்களை அவற்றிற்குரிய பெட்டிகளில் பெயர்களை எழுதிப் பராமரிக்க வேண்டும்.

2. பதப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகளின் பராமரிப்பு

- பார்மால்டிஹைடில் பதப்படுத்தப்பட்ட விலங்கு மாதிரிகளில் உள்ள பார்மால்டிஹைடு திரவம் குறைந்தால் அந்த சீசாவில் உள்ள மூடியை அகற்றி 4% பார்மலின் தயாரித்து அந்தச் சீசாவை நிரப்ப வேண்டும்.
- பதப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகள் வகைப்பாட்டின்படி வரிசையாக வைக்கப்பட வேண்டும்.
- பதப்படுத்துதலுக்காக மாதிரிகள் சேகரிக்கப்படும்போது அவை சேதமடையாதவையாக இருக்க வேண்டும்.
- சேதமடைந்த மாதிரிகள், சீசாக்களை அதற்குரிய பதிவேட்டில் பதிந்து விட்டு தலைமை ஆசிரியரின் அனுமதியுடன் உரிய முறையில் யாருக்கும் பாதிப்பு ஏற்படாதவண்ணம் கவனமாக அப்புறப்படுத்தவேண்டும்.

3. பிற தெளிவுரைகள்

- Stopper Bottleகளில் செய்முறை வகுப்பிற்கு முன்னர் வாலை வடி நீர் நிரப்பி வைத்திருக்க வேண்டும்.
- முதலுதவிப் பெட்டி எப்போதும் தயார் நிலையில் வைக்கப்பட்டிருக்கவேண்டும்.
- ஆய்வகத்தின் உட்புறம் எவரும் உணவு அருந்துதல் கூடாது.
- ஆய்வகத்தில் உள்ள சீசாக்களில் உள்ள எதனையும் குடித்தல் கூடாது.
- செய்முறைகள் உரிய மேற்பார்வையுடன் மட்டுமே மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.
- செய்முறை வகுப்பு முடிந்த பிறகு அனைத்து ஆய்வகப் பொருட்களையும் அவற்றிற்குரிய இடத்தில் பாதுகாப்பாக வைக்க வேண்டும்.
- துடுபடுத்துதலுக்காகப் பயன்படுத்தப்பட்ட உபகரணங்கள் ஆய்வக வகுப்பிற்குப் பின்னர் உரிய முறையில் அனைத்து வைக்கப்பட வேண்டும்.
- ஆய்வகத்தை எத்தனால் அல்லது அசிட்டோன் கொண்டு அவ்வப்போது தூய்மை செய்ய வேண்டும்.

சிறிய விலங்கு மாதிரிகளை ஃபார்மால்டி ஹைடு திரவத்தில் பதப்படுத்துதல்

நோக்கம்

பள்ளி அளவில் உயிரியல் கற்றல் பொருட்களை (Biological Specimen) ஃபார்மால்டி ஹைடு திரவத்தில் பதப்படுத்தி அருங்காட்சியகம் அமைத்தல்

தேவையான பொருட்கள்

- ஃபார்மால்டி ஹைடு திரவம் (40%) – 2 லிட்டர்
- பிளாஸ்டிக் டிரேக்கள் – 5
- பெரிய வாளிகள் (மூடியுடன்) - 2
- Dissection Needles- 10
- Scalpels - 5
- குண்டுசி – 1 டப்பா
- Dissection Board – 1
- தெர்மாகோல் ஷீட் – 2

10% ஃபார்மலின் தயாரித்தல்

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள 40% ஃபார்மால்டி ஹைடு கரைசலை நாம் 100% கரைசலாகக் கொள்ள வேண்டும்.
- 1 லிட்டர் 10% கரைசல் தயாரிக்க 100 மிலி 40% ஃபார்மால்டி ஹைடு கரைசலை, 900 மிலி வாலை வடி நீரில் கலக்க வேண்டும். இப்போது 10% ஃபார்மலின் தயார்.

5% ஃபார்மலின் தயாரித்தல்

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள 40% ஃபார்மால்டி ஹைடு கரைசலை நாம் 100% கரைசலாகக் கொள்ள வேண்டும்.
- 1 லிட்டர் 5% கரைசல் தயாரிக்க 50 மிலி 40% ஃபார்மால்டி ஹைடு கரைசலை, 950 மிலி வாலை வடி நீரில் கலக்க வேண்டும். இப்போது 5% ஃபார்மலின் தயார்.

ஆய்வக உதவியாளர்களுக்கான உயிரியல் பாடம் சார்ந்த தெளிவுரைகள்

1. நிலைநிறுத்துதல் (Fixing of Specimen)

- இதற்குப் பதப்படுத்தவேண்டிய மாதிரிகளை ஒரு வாளியில் 10% ஃபார்மலின் திரவத்தில் இரண்டு நாட்கள் வைக்கவேண்டும்.
- வாளியை மூடி வைக்க வேண்டும்.
- இதனால் பதப்படுத்தப்பட வேண்டிய உயிரினத்தில் உள்ள திசுத் திரவங்கள் வெளியேறிவிடும்.
- பதப்படுத்தப்பட வேண்டிய உயிரினத்தின் உடலில் ஆங்காங்கே 40% ஃபார்மால்டைஹைடு கரைசலை உறிஞ்சக் குழல் கொண்டு செலுத்த வேண்டும்.
- பெரிய உயிரினமாக இருந்தால் வாய் வழியே 40% ஃபார்மால்டைஹைடு கரைசலை உறிஞ்சக் குழல் கொண்டு செலுத்த வேண்டும்.
- இது அந்த மாதிரிகளை நீண்ட நாட்கள் கெடாமல் வைத்திருக்கும்.
- இரண்டு நாட்கள் கழித்து மாதிரிகளை எடுத்து குழாய் நீரில் கழுவ வேண்டும். (தேய்க்கக் கூடாது).
- மீன்கள் போன்ற உயிரினங்களைப் பதப்படுத்தும்போது வயிற்றுப்புறம் கிழித்துக் குடலை வெளியே எடுத்து பின் வெட்டிய பகுதியை நைலான் நரம்பு கொண்டு தைத்து விட வேண்டும்.
- மீன்களைப் பதப்படுத்தும் முன் அவைகளின் துடுப்புகளை விரித்து ஃபார்மலினைத் தடவி வெளியே நீட்டிக்கொண்டிருக்குமாறு செய்ய வேண்டும்.
- இப்போது மாதிரி பொருந்தச் செய்யப்பட்டுவிட்டது.

2. பதப்படுத்துதல் (Preservation)

- நிலைநிறுத்தப்பட்ட மாதிரியை அவற்றிற்குரிய கண்ணாடி அல்லது பிளாஸ்டிக் சீசாக்களில் இட்டு 5% ஃபார்மலினை நிரப்ப வேண்டும்.
- தேவைப்படின் மாதிரியை கண்ணாடித் துண்டுகளில் நைலான் நரம்பு கொண்டு கட்டிய பின் 5% ஃபார்மலினை நிரப்பலாம்.
- இப்போது பதப்படுத்தப்பட்டுள்ள மாதிரிகள் தயார்.

3. காட்சிப்படுத்துதல் (Display)

- அடுத்து கண்ணாடி சீசாக்களில் இடப்பட்ட மாதிரிகளுக்கு உரிய அறிவியல் பெயர், உள்ளூர் பெயரை கணினியில் தட்டச்சு செய்து ஒட்ட வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு கண்ணாடி சீசாவுக்கும் ஒரு எண் கொடுக்கப்படவேண்டும்.
- விலங்கு மாதிரிகள் சேகரிக்கப்பட்ட இடம், நாள், சேகரித்த நபர் போன்றவை தனி பதிவேட்டில் பராமரிக்கப்பட வேண்டும்.
- அதற்குரிய வகைப்பாட்டு நிலை எழுதப்பட வேண்டும்.

நன்னீர் மிதவை உயிரிகள், சிறிய உயிரினங்களைச் சேகரித்தலும் பதப்படுத்துதலும்

நோக்கம்

நன்னீரில் வாழும் விலங்கு மிதவை உயிரிகள், சிறிய உயிரினங்களை எவ்வாறு சேகரிப்பது, பதப்படுத்துவது என்பதை அறிதல்.

தேவையான பொருட்கள்

- 40% ஃபார்மால் டிஹைடு திரவம் - 2 லிட்டர்
- 1% வடிகட்டும் உபகரணம் - 3
- வடிதாள் - 50
- புனல் - 5
- பீக்கர் - 5

1% ஃபார்மலின் தயாரித்தல்

- கொடுக்கப்பட்டுள்ள 40% ஃபார்மால் டிஹைடு கரைசலை நாம் 100% கரைசலாகக் கொள்ள வேண்டும்.
- 1 லிட்டர் 1% கரைசல் தயாரிக்க 10 மிலி 40% ஃபார்மால் டிஹைடு கரைசலை, 990 மிலி வாலை வடி நீரில் கலக்க வேண்டும்.
- இப்போது 1% ஃபார்மலின் தயார்.

மிதவை உயிரிகள் மற்றும் சிறிய உயிரிகளைச் சேகரித்தல்

- 1% வடிகட்டும் உபகரணத்தைக் கொண்டு குளத்தின் ஓரத்தில் 10 அல்லது 15 இடங்களில் நீரை Scoop செய்ய வேண்டும்.
- இதனால் நீரில் உள்ள சிறிய உயிரிகள், மிதவை உயிரிகள் 1% வடிகட்டும் உபகரணத்தின் தனிப் பையின் அடியில் தங்கும்.
- இதனை வடிதாளில் வடிகட்டி அதிகமாக உள்ள நீரை வடித்துவிட வேண்டும்.
- வடி தாளின் மேலே உள்ள அடர்பகுதியை ஒரு சிறிய கண்ணாடி சீசாவில் இட்டு இதில் 1% ஃபார்மலின் கரைசலை ஊற்ற வேண்டும். 25 மி.லி. அடர் நிலைக்கு 100 மி.லி. 1% ஃபார்மலின் திரவம் ஊற்ற வேண்டும்.
- சேகரிக்கப்பட்ட இந்த அடர் நிலையிலிருந்து ஒரு துளி எடுத்து நுண்ணோக்கியில் நோக்கினால் நிறைய மிதவை உயிரிகள், சிறிய உயிரினங்களைப் பார்க்கலாம்.
- இதனை வருடம் முழுவதும் பயன்படுத்தலாம்.

ஆய்வகப் பதிவேடுகள்

1. நிலையான பொருள்களின் இருப்புப்பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	விநியோகிப்பவர் விவரம்	எண்ணிக்கை அளவு	விலை விவரம்	பெறப்பட்ட தேதி	ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
1.						
2.						

2. கொள்முதல் ஆணை பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	விநியோகிக்கும் முகவரின் விவரம்	எண்ணிக்கை அளவு	விலை விவரம்	விலைப்பட்டியல் பெறப்பட்ட தேதி	ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
1.						
2.						

3. நுகர்பொருள்களின் வழங்கல் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	ஆரம்ப எண்ணிக்கை/ அளவு	வழங்கப்பட்ட எண்ணிக்கை/ அளவு	மீதமுள்ள எண்ணிக்கை/ அளவு	பெறுபவரின் கையொப்பம்	திரும்பப் பெறப்பட்ட		ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
						தேதி	கையொப்பம்	
1.								
2.								

4. உடையும் பொருள்களின் பதிவேடு

வரிசை எண்	பொருள்களின் விவரம்	விலை விவரம்	உடைந்த பொருள்களின் விவரம்	எண்ணிக்கை	காரணம்	சோதனையின் பெயர்	மாணவர்/ ஆசிரியர் கையொப்பம்	ஆய்வக உதவியாளர் கையொப்பம்
1.								
2.								

5. பின்னூட்டம் / புகார் பதிவேடு

வரிசை எண்	சோதனையின் தேதி	சோதனையின் பெயர்	பின்னூட்டம் / புகார் விவரம்	மாணவர் பெயர் / கையொப்பம்
1.				
2.				

**ஆய்வக உதவியாளர் பணிகள் குறித்த
அரசுசெயலாளரின் அறிவுரைகள்**



பள்ளிக் கல்வித் துறை,
தலைமைச் செயலகம்,
சென்னை - 9.

கடித எண்.773/ப.க.4(1)/2024 நாள் 31-01-2024

அனுப்புநர்
ஜெ.குமரகுருபரன், இ.ஆ.ப.,
அரசு செயலாளர் .

பெறுநர்
பள்ளிக் கல்வி இயக்குநர்
சென்னை - 6.

ஐயா,

பொருள்: பள்ளிக் கல்வித் துறை - தமிழ்நாடு பொது
சார்நிலைப் பணி - ஆய்வக உதவியாளர் -
ஆய்வக பாதுகாப்பு மற்றும் பராமரிப்பு -
அறிவுரைகள் வழங்குதல் சார்பு.

பார்வை: பள்ளிக் கல்வி ஆணையரின் செயல்முறைகள்
ந.க.எண். 89982/அ5/இ4/2012, நாள்.
28.04.2022.

பார்வையில் காணும் செயல்முறைகள் மீது தங்களின் கவனம்
ஈர்க்கப்படுகிறது.

2. பள்ளிக் கல்வித் துறையின் கீழ் இயங்கும் அரசு / நகராட்சி / மாநகராட்சி
/ உயர்நிலை / மேல்நிலைப் பள்ளிகளில் 6 முதல் 12-ம் வகுப்பு வரை பயிலும் மாணவ
/ மாணவியர்களின் கற்றல் அடைவினை மேம்படுத்தும் பொருட்டு ஆய்வகச்
செயல்பாடுகள் மூலம் உற்றுநோக்கி ஆய்ந்தறிதல், செய்து கற்றலின் மூலம்
நிலையான கற்றல் அனுபவத்தைப் பெறுதல், அறிவியல் மனப்பான்மையை
வளர்த்துக் கொள்ளுதல், மொழி ஆய்வகங்களின் மூலம் மொழி ஆளுமை பெறுதல்
உள்ளிட்ட பல்வேறு திறன்களை பெறும் நோக்கில் பின்வரும் ஆய்வகங்களின்
செயல்பாடுகள் அமைந்துள்ளன.

அடல் டிங்கரிங் ஆய்வகம்:

மத்திய அரசின் நிதி ஆயோக் நிதி உதவி மூலம் அடல் டிங்கரிங்
ஆய்வகங்கள் பல்வேறு பள்ளிகளில் ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளன. வளர்ந்து வரும்
அறிவியல் தொழிற்நுட்ப அறிவினைப் பயன்படுத்தி மாணவர்கள் புதிய
கண்டுபிடிப்புகளை உருவாக்கவும் குறிப்பாக ரோபோட், முப்பரிமாண அச்சு

உருவகங்கள் உருவாக்குதல் உள்ளிட்டவற்றில் மாணவர்கள் தங்களது அறிவினைப் பயன்படுத்தி புதியன படைப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டு இந்த ஆய்வகங்கள் செயல்படுகின்றன.

மேலும், அறிவியல் கண்காட்சிகளில் தங்களது கண்டுபிடிப்புகளை காட்சிப்படுத்த ஏதுவாக அதற்குரிய மாதிரிகளை உருவாக்கிட அடல் டிங்கரிங் ஆய்வகங்கள் பயனுள்ளதாக அமைகின்றன.

உயர்தொழில் நுட்ப ஆய்வகம் / மெய்நிகர் வகுப்பறை மூலம் கற்பித்தல்:

100 mbps இணைய வசதியுடன் மாணவர்கள் இணையவழி கல்வி அறிவை பெறவும், கற்றறிந்ததை மதிப்பீடு செய்து அவர்களது கற்றல் அடைவினை மேம்படுத்தும் நோக்கத்தில் இணையவழி தேர்வுகள் நடத்தவும் மாணவர்களுக்கு இணையவழி கலந்தாலோசனை மற்றும் வழிகாட்டுதல் ஆகியனவற்றிற்கு உயர்தொழில்நுட்ப ஆய்வகங்கள் பயன்படுவதுடன் நவீன தொழிற்நுட்பத்தின் வழி கற்றலையும், கற்றல் அடைவையும் உறுதிபடுத்தும் நோக்கில் உயர் தொழிற்நுட்ப ஆய்வகங்கள் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளன.

பள்ளி புத்தாக்க மேம்பாட்டுத் திட்டம் (SIDP - School Innovation Development Project) திட்டம் மூலம் மாணவர்கள் புதியன படைத்தலுக்கு வழிகாட்டவும், பயிற்சி வழங்கவும் உயர்தொழில்நுட்ப ஆய்வகங்கள் பயன்படுவதுடன் நான் முதல்வன் திட்டத்தின் கீழ் உயர்கல்வி விழிப்புணர்வு வழிகாட்டுதல் மற்றும் பயிற்சிகள் வழங்க இவ்வாய்வகங்கள் பயன்படுகின்றன. மேலும், மாணவர்களுக்கு மனவெழுச்சி பயிற்சி, தனித்திறன் வளர்ச்சி வழிகாட்டுதல்களும் வழங்கப்படுகின்றன.

அறிவியல் ஆய்வகங்கள்:

இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், உயிர்-வேதியியல் ஆகிய அறிவியல் பாடங்களின் பாடப்பொருள் சார் சோதனைகளை மேற்கொள்ளவும், பதப்படுத்தப்பட்ட மாதிரிகளை அறிந்துணர்தல் நழுவுங்கள் மற்றும் மாதிரிகளை நுண்ணோக்கிகளை பயன்படுத்தி உருப்பெருக்கம் செய்து ஆய்ந்தறிதல், மாணவர்கள் சோதனைகள் செய்துபார்த்தல், ஆசிரியர்கள் பாடப்பொருளை கற்பிக்கும் நோக்கில் செய்துகாட்டி விளக்குதல் (Demonstration) போன்ற செயல்பாடுகள் மூலம் மாணவர்கள் அறிவியல் கருத்துக்களை முழுமையாக புரிந்துகொள்ள அறிவியல் ஆய்வகங்கள் பயன்படுகின்றன.

அறிவியல் உபகரணங்களை கையாளுதல் மற்றும் துல்லிய அளவீடுகள் மேற்கொள்ளுதல், அன்றாட வாழ்வில் பயன்படும் அறிவியல் கருத்துக்களை செய்முறை மூலம் செய்து கற்றலை ஊக்குவித்தலை நோக்கமாகக் கொண்டு அறிவியல் ஆய்வகங்கள் செயல்பட்டு வருகின்றன.

மொழி ஆய்வகங்கள்:

மாணவர்கள் மொழியின் நுட்பங்களை அறிந்துகொள்ளவும், முறையாக உச்சரித்தல் மற்றும் மொழிப் பயன்பாட்டு அறிவினைப் பெறவும் மொழியியல்

ஆய்வகங்கள் காரணமாக அமைகின்றன.

கேட்டல், பேசுதல், படித்தல், எழுதுதல் ஆகிய அடிப்படைக் கூறுகளை செயல் வழியில் கற்றுணர்வதற்கு மொழியியல் ஆய்வக செயல்பாடுகள் துணை நிற்கின்றன.

தொழிற்கல்வி ஆய்வகங்கள்:

தொழிற்கல்வி பாடங்கள் சார்ந்து ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளவும், பாடப்பொருள் சார் அறிவினை செய்து-கற்றல் மூலம் நேரடி அனுபவம் பெறவும் தொழிற்கல்வி ஆய்வகங்கள் அடிப்படையாக அமைகின்றன.

கணித ஆய்வகங்கள்:

மாணவர்கள் கணிதவியலின் அடிப்படை கருத்துக்களை அறிந்துணரும் வகையில் நேரடி அனுபவங்களை பெறவும், கணிதவியல் கோட்பாடுகளை செயல் வழியில் நிறுவுதல், சூத்திரங்களை சரிபார்த்தல், நடைமுறை வாழ்வில் கணித கோட்பாடுகளை பயன்படுத்துதல் போன்ற பன்முக செயல்பாடுகளுக்கு கணித ஆய்வகங்கள் காரணமாக அமைகின்றன.

மேற்கண்டுள்ளவாறு ஆய்வக செயல்பாடுகளின் மூலம் பள்ளி மாணவ, மாணவியர்களின் அறிவியல் சிந்தனை, அறிவியல் கண்டுபிடிப்பு சார்ந்த புதியன படைக்கும் திறன் ஆகியன மேம்படுவதற்கு, ஆய்வகங்கள் இன்றியமையாததாகும். மாணவர்கள் முறையாக ஆய்வகத்தில் பயிற்சிகள் மேற்கொள்வதும், கற்றல் மற்றும் செயல்திறனால், கற்பனை ஆற்றல் வளருவதும், புதிய கண்டுபிடிப்புகளை அடிப்படைக் கல்வி மூலம் உருவாக்கவும் இவ்வாய்வகங்கள் பெரிதும் உதவிப்புகின்றன. இவ்வாறான நிலையில், பள்ளி ஆய்வகம் மற்றும் ஆய்வக உபகரணங்களை முறையாக பராமரிப்பது மற்றும் பயன்படுத்துவது ஆகியனவற்றில் ஆய்வக உதவியாளர்களின் பங்களிப்பு மிகவும் அவசியமாகிறது. எனவே, ஆய்வக உதவியாளர்கள் தாங்கள் பணிபுரியும் பள்ளிகளில் செயல்பட்டுவரும் அனைத்துவகை ஆய்வகங்களையும் மாணவர்கள் முழுமையாக பயன்படுத்திடும் வகையில் தொடர்புடைய பாட ஆசிரியர்களின் வழிகாட்டுதல்களின் அடிப்படையில் மாணவர்களின் ஆய்வக செயல்பாடுகளுக்குத் தேவையான உரிய முன்னேற்பாட்டு பணிகளை மேற்கொள்வதுடன், ஆய்வகங்கள் மற்றும் ஆய்வக உபகரணங்களை முறையாக பாதுகாத்து பராமரித்திட வேண்டும்.

ஆய்வக உதவியாளர்கள் இப்பணிகளை செவ்வனே மேற்கொள்ளும்பொருட்டு அவர்களுக்கு ஆய்வகப் பணிகள் குறித்து தேவையான பயிற்சியினை வழங்கிட நடவடிக்கை மேற்கொள்ளுமாறும் பாடத்திட்டத்தின்படி, ஆய்வக செயல்பாடுகள் முறையாக தொடர்ச்சியாக நடைபெறுவதை பள்ளித் தலைமையாசிரியர்கள் உறுதி செய்திடவும் உரிய நடவடிக்கைகள் மேற்கொள்ள மாவட்ட முதன்மைக் கல்வி அலுவலர்களிடம் உத்தரவுகளை பிறப்பிக்க கேட்டுக் கொள்ளப்படுகிறது.

பார்வையில் காணும் செயல்முறைகள் நிர்வாக காரணங்களுக்காக இரத்து செய்யப்படுவதுடன், பள்ளிக் கல்வித் துறையின் கீழ் இயங்கும் அரசு / நகராட்சி /

மாநகராட்சி / உயர்நிலை / மேல்நிலைப் பள்ளிகளில் செயல்பட்டு வரும் ஆய்வகங்களின் முக்கியத்துவம் கருதி, இப்பள்ளிகளில் பணிபுரிந்துவரும் ஆய்வக உதவியாளர்கள் ஆய்வக பராமரிப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளில் மட்டுமே முழுக் கவனம் செலுத்திடும் வகையில் அவர்களுக்கு ஆய்வக உதவியாளர் பணியினை மட்டுமே ஒதுக்கீடு செய்யுமாறும், இதனை பள்ளிக் கல்வி இயக்குநர் நேரடியாக கண்காணிக்குமாறு கேட்டுக் கொள்ளப்படுகிறது.

தங்கள் நம்பிக்கையுள்ள,

அரசு செயலாளருக்காக.

ATAL TINKERING LAB

உபகரணங்கள்

- மின்னணுவியல்
- ரோபாட்டிக்ஸ்
- சென்சார்கள்
- 3 டி பிரிண்டர்கள்
- கணினிகள்
- திறந்த மூல மைக்ரோகண்ட் ரோலர் போர்டுகள்
- இயந்திர பொருளியல் உபகரணங்கள்
- மின் பொறியியல் உபகரணங்கள்
- ஒளிப்படக்காட்டி
- மின்னணு தையல் இயந்திரம்
- தொலை நோக்கி

பதிவேடுகள்

1. இருப்பு பதிவேடு

வ. எண்	உபகரணத்தின் பெயர்	வாங்கிய தேதி, நிறுவனம்	இரசீது எண், விலை	எண்ணிக்கை	குறிப்பு

2. ஆய்வகப் பயன்பாட்டுப் பதிவேடு

வ. எண்	தேதி	வகுப்பு, பிரிவு	மாணவர்கள் எண்ணிக்கை	செய்த சோதனைகள்	பொறுப்பு ஆசிரியர் பெயர்	கையொப்பம்

3. உடைப்பு பதிவேடு

வ. எண்	தேதி	உபகரணத்தின் பெயர்	காரணம்	மாணவரின் பெயர்	வகுப்பு	கையொப்பம்

உயர் தொழில் நுட்ப ஆய்வகம் /
கணினி ஆய்வகம்/ மொழி ஆய்வகம்

I. உபகரணங்கள்

- Server -1
- Thin Client (HSS-20: HS-10)
- 2 in 1 Printer - 1
- Fire Wall Modem-1
- UPS-5KV with batteries
- Internet Connection Point
- LCD Projector
- Web Camera
- Head Phone Set (HSS-40: HS-20)
- Stand alone PC

STEM SCIENCE LAB – உபகரணங்கள்

S.No.	MODEL NAME	S.No.	MODEL NAME
1.	Magic water tap மாயாஜால தண்ணீர்க் குழாய்	21.	Kalaidoscope கலைடாஸ் கோப்
2.	Newton disc நியூட்டன் வட்டு	22.	Periscope பெரிஸ் கோப்
3.	Colour Shadow வண்ண நிழல்	23.	Corner mirror மூலையில் உள்ள கண்ணாடி
4.	Infinity well முடிவிலி சுரங்கம்	24.	Total internal reflection முழு அக பிரதிபலிப்பு
5.	Reflection and transmission பிரதிபலிப்பு மற்றும் பரிமாற்றம்	25.	Funny mirrors வேடிக்கை கண்ணாடிகள்
6.	Persistence of vision பார்வை நீடிப்பு	26.	Simple motors எளிய மோட்டார்
7.	Solar energy சூரிய ஆற்றல்	27.	Zoetrope ஃஜோட்ரோப்
8.	Wind mill காற்றாலை	28.	Pin Screen ஊசித் திரை
9.	Day and Night இரவும் பகலும்	29.	Electric maze மின்சாரச் சூழல்
10.	Floating ball மிதக்கும் பந்து	30.	Viscosity tube பாகுத்தன்மை சோதனை
11.	Floating Fan மிதக்கும் மின்விசிறி	31.	Lateral shift பக்கவாட்டு மாற்றம்
12.	Newton's third law. நியூட்டனின் மூன்றாம் விதி	32.	Law of inertia நிலைம விதிகள்
13.	Constellation viewer விண்மீன் கூட்ட பார்வையாளர்	33.	Circle and Ball வட்டமும் பந்தும்
14.	Tornado சூறாவளி	34.	Rocks and Minerals பாறைகளும் கனிமங்களும்
15.	Electric bell மின்சார மணி	35.	Hand Pump கைப் பம்பு
16.	Magnetic effect of Current மின் காந்த விளைவு	36.	Floating Magnets மிதக்கும் காந்தங்கள்
17.	Heat absorption வெப்பம் உறிஞ்சுப்படுதல்	37.	Magnetic field tubes காந்தப் புலக் குழாய்கள்
18.	Shape of earth due to rotation பூமியின் சுழற்சி காரணமாக உருவாகும் வடிவம்	38.	Fun with magnets காந்தங்களுடன் விளையாட்டு
19.	Conductors and Insulators கடத்திகள் மற்றும் தடுப்பிகள்	39.	Area of Rhombus சரிவகத்தின் பரப்பு
20.	Laws of reflection. பிரதிபலிப்பு விதிகள்	40.	Pythagoras theorem பிதாகரஸ் தேற்றம்

S.No.	MODEL NAME	S.No.	MODEL NAME
41.	Parking Puzzle வாகன நிறுத்தப் புதிர்	61.	Forces and types of friction விசை மற்றும் உராய்வின் வகைகள்
42.	DNA Structure டி.என்.ஏ. மாதிரி	62.	Organ pipe ஆர்கன் குழாய்
43.	Plant cell தாவர செல் மாதிரி	63.	Newton's cradle நியூட்டனின் தொட்டில்
44.	Simple Camera எளிய கேமரா	64.	Coupled Pendulum இணைந்த ஊசல்
45.	Lazy tube	65.	Transverse wave pendulum குறுக்கலை ஊசல்
46.	Elliptical carrom Board நீள்வட்ட கேரம் போர்டு	66.	Series and Parallel Circuit தொடர் மற்றும் இணை சுற்று
47.	Centrifuge puzzle மையவிலக்குப் புதிர்	67.	Loop-the loop track நிலை மற்றும் இயக்க ஆற்றல்
48.	Area of circle வட்டத்தின் பரப்பு	68.	Cone-run uphill
49.	$(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$	69.	Moment of inertia திருப்புத் திறன்
50.	$A^2 - B^2 = (A+B)(A-B)$	70.	Arche medes Screw ஆர்க்கிமிடிஸ் திருகி
51.	$A(B+C) = AB + AC$	71.	Hand battery கை மின்கலன்
52.	Tangram தங்ராம்	72.	Wheel and axle சக்கரம் மற்றும் அச்சாணி
53.	$(A+B)^2 - (A-B)^2 = 4AB$	73.	Mechanical advantage Using lever நெம்பு கோலை பயன்படுத்தி இயந்திர பயன்
54.	Rope Puzzle கயிறு புதிர்	74.	Pulley Block கப்பித் தொகுதி
55.	KE - PE Track நிலை மற்றும் இயக்க ஆற்றல்.	75.	Bones and Joints எலும்புகள் மற்றும் மூட்டுகள்
56.	Maxwell's wheel மேக்ஸ்வெல் சக்கரம்	76.	Human Body model மனித உடல் மாதிரி
57.	Area of triangle முக்கோணத்தின் பரப்பு	77.	Structure of Ear மனித காதின் அமைப்பு
58.	Sum of the angles of the triangle முக்கோண கோணங்களின் கூடுதல்	78.	Structure of Eye மனித கண் அமைப்பு
59.	Area of parallelogram இணைகரத்தின் பரப்பு	79.	Human Brain. மனித மூளை
60.	Sum of the angle of quadrilateral நாற்கரத்தின் கோணங்களின் கூடுதல் 360°		

SCIENCE EXPERIMENT KIT (ILP)

I. உயிரியல்

1. பெனடிக் வினைப்பொருள் (Benedict's reagent) – 10ml
2. பையூரட் வினைப்பொருள் (Biuret reagent) – 10 ml
3. உறிஞ்சும் காகிதம் (Blotting paper)–1
4. இடுக்கி (Forceps) –1
5. மைக்ரோஸ்கோப் கேவிட்டி ஸ்லைடு (Microscope cavity slide)–1
6. மைக்ரோஸ்கோப் ஸ்லைடு பாக்ஸ் (Microscope slide box)–1
7. மைக்ரோஸ்கோப் ஸ்லைடு கவர் ஸ்லிப் (Microscope Slide cover slip)–5
8. மைக்ரோஸ்கோப் கிளாஸ் ஸ்லைடு (Microscope glass slide) – 3
9. தயாரிக்கப்பட்ட மாதிரி ஸ்லைடு (Prepared sample slide)–1
10. வண்ணமிடும் பிரஷ் (Paint brush) –1
11. சிரிஞ்ச் ஊசி –(Syringe needle) –2
12. γ- குழாய் (γ-tube)–1

II. பொது இயற்பியல்

1. பலூன் சிறியது மற்றும் பெரியது (Balloon Small & big)– 5
2. Bernoulli's ball assembly –1
3. தடிமனான மெழுகுவத்தி (Candle thick)–1
4. மெல்லிய மெழுகுவத்தி (Candle thin)–3
5. செல்லோ டேப்(Cello tape) –1
6. வெட்டுக்கருவி (Cutter) –1
7. சைக்கிள் குழாய் துண்டு(Cycle tube piece) –1
8. பசை (Glue)–1
9. ரம்பக் கத்தி – சிறியது (Hacksaw blade – small)–1
10. காந்த திசைகாட்டி Magnetic Compass –1
11. அளவிடும் நாடா (Measuring tape) –1
12. காகித கோப்பை (Paper Cup)–4
13. Pulley assembly –1
14. ரப்பர் பேண்ட் சிறியது மற்றும் பெரியது (Rubber band small and big)– 10.
15. Safety pin – சிறியது மற்றும் பெரியது (Safety pin – Small and big) –1
16. கத்தரிக்கோல் (Scissors)–1
17. சுருள்வில் அளவுகோல் (Spring scale)–1
18. ஸ்டைரோஃபோம் பந்துகள் பேக் (Styrofoam balls pack)–1
19. சிரிஞ்ச் சிறியது மற்றும் பெரியது (Syringe small & big)–1
20. நூல் கண்டு (Thread)–1.

III. ஒளியியல்

1. குழிலென்ஸ் (Concave lens) - 1 no.
2. குழிஆடி (Concave mirror) - 1 no.
3. குவிலென்ஸ் (Convex lens) - 1 no.
4. குவிஆடி (Convex mirror) - 1 no.
5. டெட்டால் (Dettol) - 10 ml
6. சமதள ஆடி (Flat mirror) - 1 no.
7. கண்ணாடிப்பட்டகம் (Glass slab) - 1 no.
8. லேசர் பாயிண்டர் (Laser pointer) - 1 no.
9. லென்ஸ் ஸ்டாண்ட் (Lens stand) - 1 no.
10. முப்பட்டகம் (Prism) - 1 no.
11. இரு வழி இணைப்பான் (Two way Connector) - 1 no.

IV. வேதியியல்

1. பேக்கிங் சோடா (சோடியம் பைகார்பனேட்) (Baking soda (Sodium bicarbonate)) - 50gm
2. பேரியம் குளோரைடு (Barium chloride) - 20g
3. கால்சியம் கார்பனேட் (Calcium carbonate) - 10g
4. கால்சியம் ஆக்சைடு (Calcium oxide) - 10g
5. காப்பர் சல்பேட் (Copper sulphate) - 20g
6. பெர்ரஸ் சல்பேட் (Ferrous sulphate) - 20g
7. லெட் நைட் ரேட் (Lead nitrate) - 20g
8. மெக்னீசியம் சல்பேட் (Magnesium sulphate) - 20g
9. பொட்டாசியம் பெர்மாங்கனேட் (Potassium permanganate) - 20g
10. சோடியம் கார்பனேட் (Sodium carbonate) - 20g
11. சோடியம் ஹைட்ராக்சைடு (Sodium hydroxide) - 20g
12. சோடியம் சல்பேட் (Sodium sulphate) - 20g
13. சல்பர் (Sulphur) - 20g
14. ஜிங்க் சல்பேட் (Zinc sulphate) - 20g
15. மெக்னீசியம் நாடா (Magnesium ribbon) - 1 no.
16. பினாஃப்தலீன் (Phenolphthalein) - 20ml
17. அலுமினியத் தகடு (Aluminium foil) - 1 no.
18. எரி சாராய விளக்கு (Spirit lamp) - 1 no.
19. Surgical spirit for spirit lamp - 1 no.
20. சோதனைக் குழாய் சுத்தம் செய்யும் தூரிகை (Test tube cleaning brush) - 1 no.
21. காலி மாதிரி கேன் (Empty sample cane) - 3 nos.
22. செப்புப் பட்டை (Copper strip) - 3 nos.

23. ஜிங்க் துண்டு (Zinc strip) – 3 nos.
24. துளிசொட்டி (Dropper) – 2 nos.
25. வடிதாள் (Filter paper) – 20 nos.
26. புனல் (Funnel) – 1 no.
27. கையுறை (Gloves) – 4 hands
28. ஐஸ்கிரீம் குச்சி (Ice cream stick) – 4 nos.
29. நீல லிட்மஸ் தாள் (Litmus paper blue) – 1 booklet
30. சிவப்பு லிட்மஸ் தாள் (Litmus paper-red) – 1 booklet
31. pH தாள் (pH paper) – 1 booklet
32. நுண் கரண்டி (Micro spatula) – 1 no.
33. நெகிழும் பிளாஸ்டிக் குழாய் (Plastic flexi tube) – 1 no.
34. சோதனைக் குழாய் சிறியது (Test tube small) – 4 nos.
35. சோதனைக் குழாய் பெரியது (Test tube big) – 1 no.
36. சோதனைக் குழாய் மூடி (Test tube cork) – 1 no.
37. சோதனைக் குழாய் பிடிப்பான் (Test tube holder) – 1 no.
38. கண்ணாடி சிற்றகல் (Watch glass) – 1 no.
39. அயோடின் (Iodine) – 20ml
40. பொட்டாசியம் அயோடைடு நீர்க்கரைசல் (Potassium iodide aqueous solution) – 20ml
41. வினிகர் (Vinegar) – 50ml
42. ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலம் – நீர்த்த (Hydrochloric acid – diluted) – 50ml
43. சல்பூரிக் அமிலம் – நீர்த்த (Sulphuric acid – diluted) – 50ml

V. மின்சாரமும் காந்தவியலும். (Electricity and Magnetism)

1. 1.5V AA மின்கலம் (1.5V AA battery) – 2
2. 1.5V AA மின்கலம் பிடிப்பான் (1.5V AA battery holder) – 1
3. 9V மின்கலம் (9V battery) – 1
4. 9V மின்கலம் சுடக்கொலி (9V battery Snap) – 1
5. அலுமினிய குழாய் (Aluminium tube) – 1
6. இரு உலோகப் பட்டை ஸ்விட்ச் (Bimetallic strip Switch) – 1
7. ஒலி எழுப்பான் (Buzzer) – 1
8. மின்தேக்கி 220 μ F – 25V (Capacitor 220 μ F – 25V) – 1
9. மின்காப்பு இல்லாத செப்பு கம்பி 18 swG (Copper wire without insulation 18 swG) – 1 each
10. மின்காப்புடன் கூடிய செப்பு கம்பி 20 SWG & 26 SWG (Copper wire with insulation 20 SWG & 26 SWG) – 1 each
11. Crocodile கிளிப் – சிவப்பு & கருப்பு (Crocodile clip – red & black) – 1 each
12. பிளாஸ்டிக் மின்விசிறி (Fan – plastic) – 2 nos.
13. கிராபைட் பென்சில் ஈயம் (Graphite pencil lead) – 5 nos.

14. காப்பிடப்பட்ட கம்பி-சிவப்பு & கருப்பு (Insulated wire-red & black) 5 each
15. இரும்புத் தூள் (Iron powder) - 10g
16. இரும்பு ஆணி (Iron nail) - 20nos.
17. காலணி தைக்கப் பயன்படும் ஆணி (Shoe tack) - 10 nos.
18. இரும்பு திருகு (Iron Screw) - 2nos.
19. LED - 5 nos
20. மல்டிமீட்டர் (HS கருவிகள்) (Multimeter (in HS kits)) - 1 no.
21. நெகிழும் காந்தம் (Magnet flexible) - 1 no
22. காந்தப் பட்டை (Magnet bar) - 20nos.
23. குதிரை லாட காந்தம் (Magnet-horse shoe) - 1 no
24. காந்த-வளையம் (Magnet-ring) - 6 nos
25. வட்ட காந்தம் (Magnet-round) - 2 nos.
26. காந்தம் - நியோடைமியம் (Magnet - Neodymium) - 2 nos.
27. Micro USB female pin - 1 no
28. ஊசி (Needle) - 20nos.
29. ஆன்/ஆஃப் சுவிட்ச் (ON/OFF Switch) - 1 no.
30. பிளாஸ்டிக் குழாய் (Plastic pipe) - 1 no.
31. பெரிய பிளாஸ்டிக் உருளைக் கப்பி (Plastic pulley-big) - 1 no.
32. சிறிய பிளாஸ்டிக் உருளைக் கப்பி (Plastic pulley-small) - 1 no.
33. மின் தடையாக்கி 1000 ohm (Resistor 1000 ohm) - 5 nos.
34. தையல் இயந்திரம் பாபின் (Sewing Machine bobbin) - 1 no.
35. சோலார் செல் (Solar cell) - 1 no.
36. ஒலி ஊசி அமைப்பு (Sound syringe setup) - 1 no.
37. ஊசி ஜெனரேட்டர் அமைப்பு (Syringe generator setup) - 1no.
38. சிரிஞ்ச் மோட்டார் செட் அமைப்பு (Syringe motor set setup) - 1no
39. டார்ச் பல்ப் (Torch bulb) - 1no
40. டார்ச் பல்ப் பிடிப்பான் (Torch bulb holder) - 1no.
41. ஜாய் ஜெனரேட்டர் (Joy generator) - 1no
42. ஜாய் மோட்டார் (Joy motor) - 1no