க.பொ.த. (உ.த.)ப் பரீட்சை - 2016

Marking Scheme

67 - தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம்

Curriculum
Assessment & Evaluation
Teaching Learning
N E T S

ஆய்வு அபிவிருத்திக் கிளை
தேசிய மதிப்பீட்டிற்கும் பரீட்சித்தலுக்குமான சேவை
இலங்கைப் பரீட்சைத் திணைக்களம்

PAPERMASTER.LK

2.1.3 வினாத்தாள் I - இற்கான விடைகளும் புள்ளி வழங்கும் திட்டமும்

வினாத்தாள் I - புள்ளி வழங்கும் திட்டம்

வினா இலக்கம்	விடை	வினா இலக்கம்	விடை
01.	2	26.	2
02.	4	27.	2
03.	4	28.	3
04.	5	29.	1
05.	2	30.	4
06.	4	31.	5
07.	2	32.	3
08.	5	33.	4
09.	3	34.	4
10.	4	35.	3
11.	5	36.	4
12.	1	37.	5
13.	3	38.	4
14.	5	39.	4
15.	2	40.	4
16.	2	41.	2
17.	2	42.	5
18.	3	43.	2
19.	3	44.	3
20.	4	45.	4
21.	1	46.	5
22.	3	47.	3
23.	2	48.	4
24.	3	49.	3
25.	1	50.	2

சரியான ஒரு விடைக்கு 02 புள்ளிகள் வீதம் மொத்தப் புள்ளிகள் 100.

PAPERMASTER.LK

2.2.3. வினாத்தாள் II இற்கு எதிர்பார்க்கும் விடைகள் புள்ளி வழங்கும் திட்டம், விடையளித்தல் பற்றிய அவதானிப்பு, முடிவு, பிரேரணைகள்

வினாத்தாள் II இற்கான விடைகள் வழங்கல் பற்றி அவதானிப்பு வரைபு 2, 3, 4.1, 4.2 துணையுடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

பகுதி A - அமைப்புக் கட்டுரை

வினா இலக்கம் 1

1. (a) பல்வேறு நுண்ணங்கிகளின் கூட்டங்களுக்குரிய சில இயல்புகள் பின்வரும் அட்டவணையில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. நுண்ணங்கிக் கூட்டங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள இயல்பு இருப்பின் (√) குறியையும் **இல்லையெனின்** (X) குறியையும் இட்டு, பின்வரும் அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக.

இயல்பு	நுண்ணங்கிக் கூட்டங்கள்		
	பற்றீரியா	பங்கசு	வைரசு
கூட்டத்தில் உள்ள எல்லாம் தனிக்கலமுள்ளவை.	√	×	×
கூட்டத்தில் உள்ள எல்லாம் இயூக்கரியோற்றாக் கலமுள்ளவை.	×	√	×
கூட்டத்தில் உள்ள எல்லாம் DNA அல்லது RNA ஐ உடையவை.	×	×	√
கூட்டத்தில் உள்ள எல்லாம் மென்சவ்வுப் புன்னங்கங்களை உடையவை.	×	√	×
கலச் சுவரில் உள்ள பிரதான கூறு பெப்ரிடோகிளைக்கான் ஆகும்.	√	×	×

ஒவ்வொரு சரியான விடைக்கும் 01 புள்ளி வீதம்

(01 × 15 = 15 புள்ளிகள்)

(b) யோகட் உற்பத்தியில் சில படிமுறைகள் கீழே சுருக்கமாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.

படிமுறை 01	விவசாயிகளிடமிருந்து பதப்படுத்தாப் பாலைச் சேகரித்தல்
படிமுறை 02	பாச்சர்முறைப்படுத்தல்
படிமுறை 03	40 ºC - 45 ºC வெப்பநிலையில் உறையைச் (starter culture) சேர்த்தல்
படிமுறை 04	40 ºC - 45 ºC வெப்பநிலையில் கிருமி பெருகுதல் (incubation)
படிமுறை 05	பொதிசெய்தல்

மேற்குறித்த தகவல்களைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(i) இச்செயன்முறையில் பதப்படுத்தாப் பாலைப் பாச்சர்முறைப்படுத்தல் ஏன் அவசியம்?

பதப்படுத்தாத பாலிலுள்ள நுண்ணங்கிகளை அகற்றுவதற்கு அல்லது அழிப்பதற்கு

(05 புள்ளிகள்)

(ii) 40 °C - 45 °C வெப்பநிலை வீச்சில் மாத்திரம் உறையைச் சேர்ப்பது ஏன்?

இலக்டிக்கமில பற்றீரியாக்களின் அல்லது வளர்ப்பூடக பற்றீரியாக்களின் செயற்பாடு வெப்பநிலை 40 °C - 45 °C வீச்சில் சிறப்பாக இருக்கும்

(05 புள்ளிகள்)

(iii) இவ்வுற்பத்திச் செயன்முறையில் கிருமி பெருகுதல் (incubation) படிமுறையைச் சேர்ப்பதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

பற்றீரியாக்களின் பெருக்கமடைவலைக் கூட்டுவதற்கு அல்லது வளர்ப்பூடக பற்றீரியாக்களின் வளர்ச்சியை கூட்டுவதற்கு

(05 புள்ளிகள்)

(iv) பால் தடிப்பாகும் செயன்முறைக்குரிய **இரு** முக்கிய படிமுறைகளை எழுதுக.

(1) பற்றீரியாக்களினால் பாலிலுள்ள வெல்லத்தை இலக்டிக்கமிலமாக மாற்றுதல்

(2) பாலிலுள்ள புரதம் இலக்ரிக்கமிலத்தினால் திரட்சியடையும்

PAPERMASTER.LK

(c) மீளச்சேர்க்கைக்குரிய DNA தொழினுட்பவியலைப் பயன்படுத்திப் பரம்பரையலகுமாற்ற / பரம்பரையலகு கடந்த (transgenic) அங்கிகளை உற்பத்தி செய்யலாம்.

(i) பரம்பரையலகுமாற்ற அங்கிகள் என்பவை யாவை?

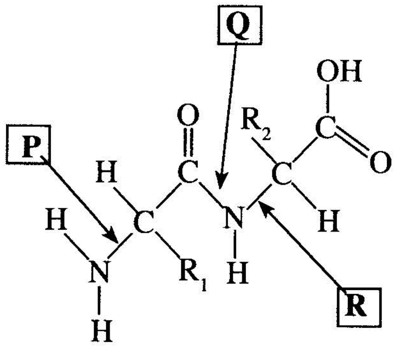
மீள் சேர்க்கை அடைந்த பிளாஸ்மிட்டானது அல்லது பரம்பரையலகு பற்றீரியக் கலமொன்றில் புகுத்துதல் அல்லது அகற்றுதல் மூலமாக உருவாக்கப்படும் புதிய அங்கிகள்.

(05 × 2 = 10 புள்ளிகள்)
(05 புள்ளிகள்)

(ii) மீளச்சேர்க்கைக்குரிய DNA தொழினுட்பவியலில் பின்வரும் (A), (B) என்னும் படிமுறைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் நொதியங்களைக் குறிப்பிடுக.

	படிமுறை	நொதியம்
(A)	ஒரு குறித்த இடத்தில் DNA ஐ வெட்டல்	கட்டுப்படுத்தப்பட்ட எண்டோ நியூக்கிளியோசு
(B)	தெரிந்தெடுத்த இரு DNA துண்டுகளை இணைத்தல்.	(DNA) இலிகேசு இலிகேசு

(iii) பின்வரும் இருபெப்ரைட்டு மூலக்கூறைக் கருதுக. அதில் மூன்று பிணைப்புகள் **P, Q, R** எனக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன.



(1) பெப்ரைட் பிணைப்பைக் காட்டும் சுட்டுத்துண்டில் உள்ள எழுத்து யாது?

Q

(05 புள்ளிகள்)

(2) புரதத்தில் பெப்ரைட் பிணைப்புகளை உடைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நொதியக் கூட்டத்தைப் பெயரிடுக.

புரத்தியேசு / பெப்ரிடேசு / புரோட்டினேசு

(05 புள்ளிகள்)

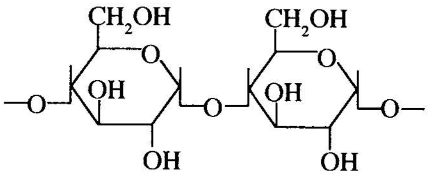
(3) புரதத்தில் பெப்ரைட் பிணைப்புகள் இருப்பதை இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சோதனையைப் பெயரிடுக.

பைரூவேற்று சோதனை

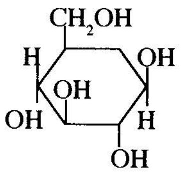
(05 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

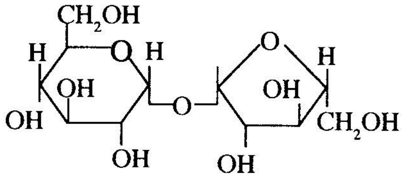
(d) **W, X, Y, Z** எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள சில உயிர்மூலக்கூறுகளின் கட்டமைப்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.



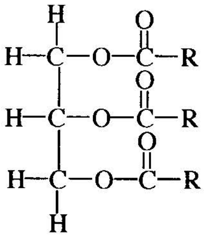
W



X



Y



Z

(i) **W** எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள உயிர்மூலக்கூறை இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க ஒரு சோதனைப் பொருளைப் பெயரிடுக.

அயடீன்

(05 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே குறிப்பிட்ட எவ்வுயிர்மூலக்கூறு சுடான் III சோதனையில் செந்நிறத்தைத் தருகின்றது?

Z / இலிப்பிட்டு

(05 புள்ளிகள்)

(iii) **X** இன் கட்டமைப்பு எந்தக் காபோவைதரேற்றுக் கூட்டத்திற்கு உரியது?

ஒருசக்கரைட்டு

(05 புள்ளிகள்)

(iv) உயிர்மூலக்கூறு **X** ஐ இனங்காண்பதற்குப் பயன்படுத்தத்தக்க சோதனைப்பொருளைப் பெயரிட்டு, சோதனைக்கு முன்பாக அச்சோதனைப்பொருளின் நிறத்தை எழுதுக.

பெகடிக் சோதனைப் பொருள் - நீல நிறம்

இரண்டும் சரியாக எழுதியிருந்தால் மட்டும் 05 புள்ளிகளை வழங்குக

சோதனைப் பொருளுக்கு 03 புள்ளிகள்
நிறத்திற்கு 02 புள்ளிகள்
(05 புள்ளிகள்)

(v) மேலே (iv) இற் குறிப்பிட்ட சோதனைப்பொருளுடன் சோதிக்கப்படும்போது எந்நிறத்தின் மூலம் உயிர்மூலக்கூறு **X** இருப்பதை உறுதிப்படுத்தலாம்?

செங்கட்டிச் சிவப்பு (Brick red)

(05 புள்ளிகள்)

(vi) பீற்றூற், கரும்பு ஆகியவற்றில் மேற்குறித்த உயிர்மூலக்கூறுகளில் எது உள்ளது?

Y/ சுக்குரோசு

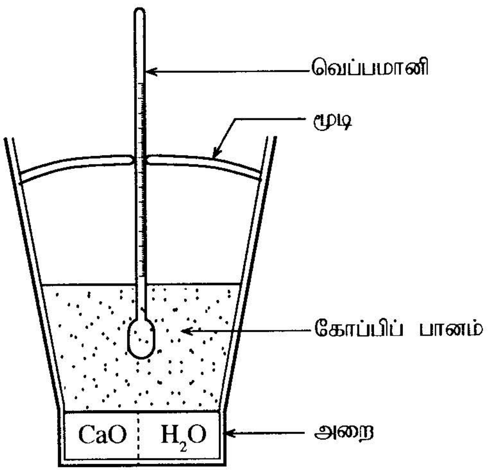
(05 புள்ளிகள்)

வினா 1 இற்கு மொத்தம் 100 புள்ளிகள்

PAPERMASTER.LK

வினா இலக்கம் 2

2. ஒரு விரைவு உணவுக் கம்பனியின் மூலம் கோப்பியை நெடுநேரத்திற்கு இளஞ்சூடாக வைப்பதற்கான ஒரு விசேட பூச்சு உள்ள ஒரு சுய வெப்பமாக்கும் கோப்பை உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கோப்பை நீராவியையும் வெப்பத்தையும் உள்ளே வைத்துக் கொள்வதற்கு ஒரு விசேட மூடியையும் கொண்டுள்ளது. கோப்பையின் அடியில் ஓர் அறையில் வேறாக வைக்கப்பட்டுள்ள CaO உம் H_2O உம் கலக்கப்படும்போது வெப்பத்தைப் பிறப்பிக்கின்றன. இக்கோப்பையின் பயனுறுதியைச் சோதிப்பதற்கு உமது பாடசாலைக்குச் சில கோப்பைகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. உரிய உத்தேசித்த பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



(a) (i) சக்தி, சடப்பொருள் பரிமாற்றத்தைக் கருதி மூடி இல்லாத ஒரு கோப்பை வெப்பமான கோப்பியை எவ்வகைத் தொகுதியாக வகைப்படுத்தலாம்?

திறந்த தொகுதி

(05 புள்ளிகள்)

(ii) திரவ நீருக்கும் நீராவிக்குமிடையே உள்ள **இரு** மூலக்கூற்று மட்ட மாற்றங்களைக் குறிப்பிடுக.

	திரவ நீர்	**நீராவி**
(1)	மூலக்கூறுகளுக்கிடையிலான கவர்ச்சி கூடியது	மூலக்கூறுகளுக்கிடையிலான கவர்ச்சி குறைவு / இல்லை
(2)	மூலக்கூறுகளின் இயக்கசக்தி குறைந்தது	மூலக்கூறுகளின் இயக்கச்சக்தி கூடியது

இருபக்கமும் சேர்த்த வேறுபாடு சரியெனில் 10 புள்ளிகள் வழங்குக. 10 × 2 = 20 புள்ளிகள்)

(b) கோப்பியை இளஞ்சூடாக வைத்திருப்பதற்குத் தேவையான வெப்பத்தை உண்டாக்குவதற்குப் பின்வரும் இரசாயனத் தாக்கம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

$$CaO(s) + H_2O(l) \longrightarrow Ca(OH)_2(s)$$

CaO இன் 100 g ஆனது நீருடன் தாக்கம்புரியச் செய்யப்பட்டுத் திண்ம $Ca(OH)_2$ ஐ உற்பத்தி செய்யும்போது பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தின் அளவு 115.8 kJ ஆகும். சுய வெப்பமாக்கும் கோப்பையில் 150 g கோப்பிப் பானத்தை நிரப்பி மூடியுடன் ஒரு வெப்பமானி உருவிற் காணப்படுகின்றவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. தாக்கத்தின் தொடக்கத்திலிருந்து நேரத்துடன் வெப்பநிலையின் மாற்றம் கீழே உள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. (கோப்பிப் பானத்தின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு 4.3 J $^{\circ}C^{-1}$ g^{-1} எனக் கொள்க.)

நேரம் (நிமிடம்)	வெப்பநிலை($^{\circ}C$)
0.0	35
1.0	45
2.0	55
3.0	65
4.0	75

நேரம் (நிமிடம்)	வெப்பநிலை($^{\circ}C$)
5.0	74.6
6.0	74.2
7.0	73.8
8.0	73.4
9.0	72.1

நேரம் (நிமிடம்)	வெப்பநிலை($^{\circ}C$)
10.0	71.8
11.0	71.5
12.0	71.2
13.0	71.0
14.0	70.8

மேற்குறித்த தரவுகளைப் பயன்படுத்திப் பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

(i) தாக்கத்தினால் உண்டாக்கப்படும் வெப்பத்தின் விளைவாக வெப்பநிலையில் உள்ள அதிகரிப்பைக் கணிக்க.

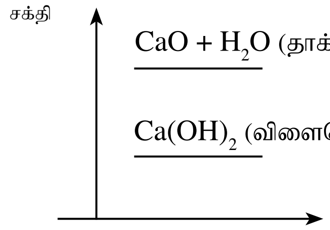
40°C

PAPERMASTER.LK

(05)புள்ளிகள்)

....

(ii) தாக்கிகளினதும் (CaO உம் H_2O உம்) விளைபொருளினதும் ($Ca(OH)_2$) சக்தியைத் தரப்பட்டுள்ள சக்தி மட்டங்களில் குறிக்க.



(05 × 2 = 10 புள்ளிகள்))

(iii) கோப்பிப் பானத்தினால் உறிஞ்சப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க.

$Q = mc\Delta\theta$ or $Q = mc\theta$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 150(g) \times 4.3\ (J°C^{-1}g^{-1}) \times 40(°C)$

$= 25.8\,kJ$ **(05 புள்ளிகள்)**

(iv) கோப்பையில் உள்ள எல்லா CaO உம் நீருடன் தாக்கம்புரிகின்றது எனவும் சுற்றாடலுக்கு வெப்ப இழப்பு எதுவும் இல்லை எனவும் கொண்டு சுய வெப்பமாக்கும் கோப்பையைச் செய்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் CaO இன் திணிவைக் கணிக்க.

$\frac{100\,g}{115.8\,kJ} \times 25.8\,kJ$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 22.28\,g$

(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)

(v) உரிய படிமுறைகளைத் தந்து, இறுதி 10 நிமிடங்களில் கோப்பியின் வெப்பநிலை குறையும் சராசரி வீதத்தை $°C/min$ இற் கணிக்க.

$\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ or $-\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= \frac{4.2°C}{10\,min}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 0.42$ **(05 புள்ளிகள்)**

(vi) CaO இற்கும் H_2O இற்குமிடையே உள்ள தாக்கம் நிறைவடைவதற்கு எடுக்கும் நேரம் யாது?

4 நிமிடம்

(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)

(vii) உரிய படிமுறைகளுடன் CaO இன் சராசரி நுகர்ச்சி வீதத்தை g/min இற் கணிக்க.

CaO இன் சராசரி நுகர்ச்சி வீதம் $= \frac{-\Delta m}{\Delta t}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= \frac{22.28\,g}{4\,min}$ **(05 புள்ளிகள்)**

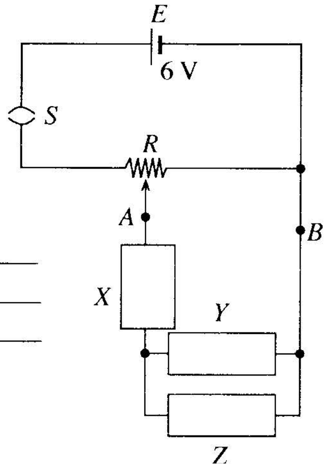
$= 5.57$ **(05 புள்ளிகள்)**

வினா 2 இற்கு மொத்தம் 100 புள்ளிகள்

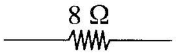
PAPERMASTER.LK

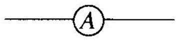
வினா இலக்கம் 3

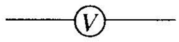
3. உருவில் காணப்படும் அழுத்தப் பிரியிச் சுற்று முடிவிடங்கள் A இற்கும் B இற்குமிடையே ஒரு மாறும் அழுத்த வித்தியாசம் (V_{AB}) ஐ வழங்குகின்றது. R ஆனது வழுக்குந் தொடுகை P உள்ள ஒரு $100\,\Omega$ இறையோதற்றாகும். E ஆனது புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடையை உடைய ஓர் 6 V பற்றரியாகும்.



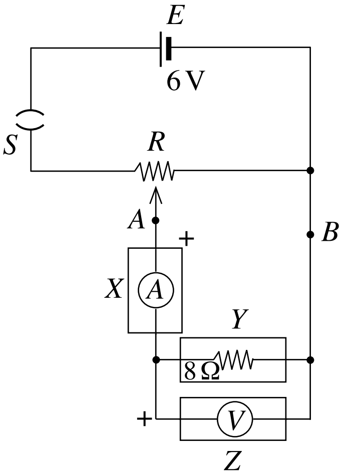
(a) தரப்பட்டுள்ள சுற்றைப் பயன்படுத்தி ஓமின் விதியை வாய்ப்புப் பார்ப்பதற்கு ஒரு பரிசோதனையைத் திட்டமிடுவதற்கு உமக்குப் பின்வரும் உருப்படிகள் தரப்பட்டுள்ளன.

$8\,\Omega$ தடை உள்ள ஒரு நைக்குரோம் (நிக்குரோம்) கம்பி 

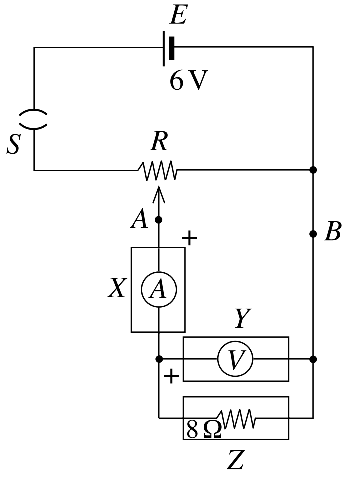
புறக்கணிக்கத்தக்க அகத் தடை உள்ள ஓர் அம்பியர்மானி 

அகத் தடை மிகவும் உயர்ந்த ஒரு வோல்ற்றுமானி 

(i) இப்பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்திய சுற்றைப் பெறுவதற்கு இவ்வுறுப்புகளை உருவிற் காணப்படும் X, Y, Z என்னும் இடங்களில் இணைத்துச் சுற்று வரிப்படத்தைப் பூரணப்படுத்துக.



හෝ



($05 \times 3 = 15$ புள்ளிகள்)

(ii) சுற்றில் உள்ள அம்பியர்மானியினதும் வோல்ற்றுமானியினதும் நேர் முடிவிடங்களை '+' குறியைப் பயன்படுத்திக் குறிக்க.

(இரண்டும் சரியாயின் 05 புள்ளிகள்)

(iii) இந்த சுற்று மூடப்படும்போது நைக்குரோம் கம்பியினூடாகப் பாயும் உயர்ந்தபட்ச ஓட்டத்தைக் கணிக்க.

உயர்ந்தபட்ச ஓட்டம் $= \dfrac{V}{R}$

$= \dfrac{6\,\text{V}}{8\,\Omega}$ **(02 புள்ளிகள்)**

$= 0.75\,\text{A} = 750\,\text{mA}$ **(03 புள்ளிகள்)**

(சரியான விடை + அலகு = 04 + 01)

(iv) (1) அளக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஓட்டங்கள் 1 A ஆகவும் 10 A ஆகவும் உள்ள இரு அம்பியர்மானிகள் வழங்கப்பட்டுள்ளன. இச்சுற்றிற் பாயும் ஓட்டத்தை அளப்பதற்கு உகந்த அம்பியர்மானி யாது?

1 A **(05 புள்ளிகள்)**

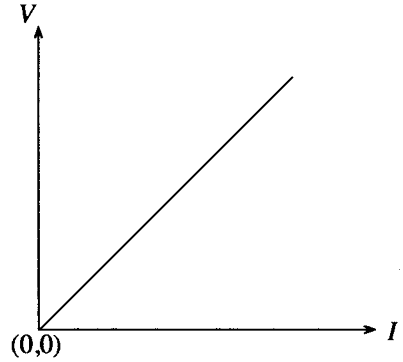
(2) உமது தெரிவுக்கான காரணம் யாது?

மின்னோட்டத்தை சரியாக அளவீடுசெய்வதற்கு / செம்மையான அளவீடு பெற / வழுவைக் குறைப்பதற்கு / அம்பியர்மானி கூடிய உணர்திறனுடையதாக செயற்படுவதற்கு

PAPERMASTER.LK

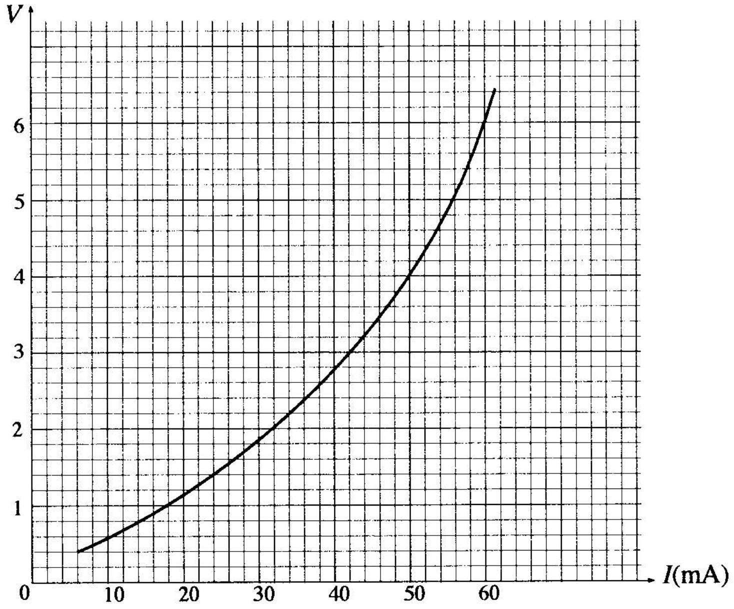
ஏதாவது சரியான ஒரு காரணத்திற்கு = **(05 புள்ளிகள்)**

(v) நைக்குரோம் கம்பி ஓமின் விதிக்கு அமைய நடந்துகொள்ளுமெனின், இப்பரிசோதனையிலிருந்து நீர் எதிர்பார்க்கும் வரைபின் பரும்படிப் படத்தை வரைக.



(10 புள்ளிகள்)

(b) மேற்குறித்த சுற்றில் நைக்குரோம் கம்பிக்குப் பதிலாக ஒரு மின்சூள் குமிழை இட்டு இப்பரிசோதனை மறுபடியும் செய்யப்பட்டது. அப்போது பெறப்பட்ட I எதிர் V வரைபு பின்வரும் உருவிற் காணப்படுகின்றது.



(i) மின்சூள் குமிழின் வீதப்பாடு (rating) 6 V, 0.36 W எனத் தரப்பட்டுள்ளது. இவ்வீதப்பாட்டின் விஞ்ஞான அடிப்படையை விளக்குக.

6 V அழுத்த வேறுபாட்டை மின்சூளின் குமிழுக்கிடையே பிரயோகிக்கும் போது வலு விரையவீதம் 0.36 W ஆக இருக்கும்.

(05 புள்ளிகள்)

(ii) இழையின் I - V சிறப்பியல்பு ஓமின் விதியிலிருந்து விலகுவதற்குக் காரணம் யாது?

இழையினது தடையை உயர்த்துதல் (இழையினூடான ஓடத்தினால் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுவதால்)

(05 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(iii) (1) மின்சூள் குமிழ் மேலே விதந்துரைத்த வீதப்பாட்டில் தொழிற்படும்போது அதன் இழையின் தடையையும் அதனூடாகப் பாயும் ஓட்டத்தையும் கணிக்க.

இழையின் தடை $R = \frac{V^2}{P}$ **(02 புள்ளிகள்)**

$= \frac{36}{0.36}$ **(03 புள்ளிகள்)**

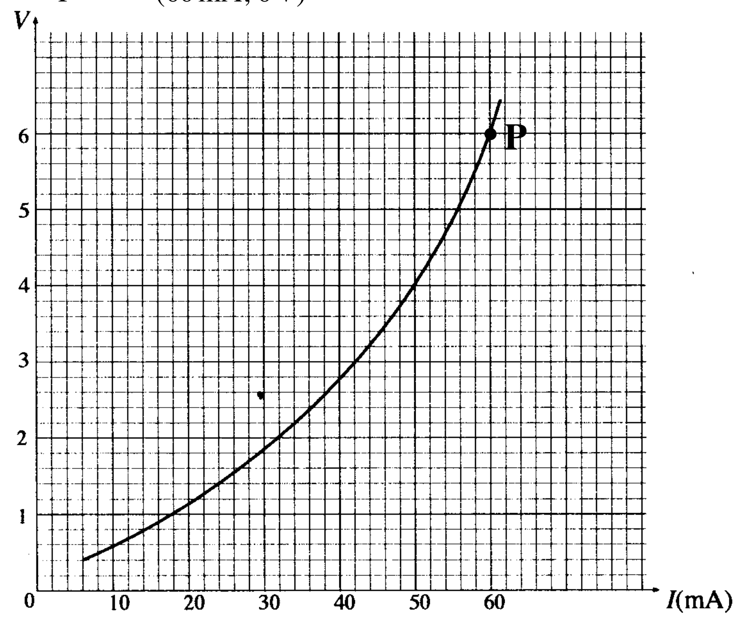
குமிழினூடாக உள்ள ஓட்டம் $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$ அல்லது V/R அல்லது P/V **(02 புள்ளிகள்)**

$= \sqrt{\frac{0.36}{100}}$ அல்லது $\frac{6}{100}$ அல்லது $0.36/6$ **(03 புள்ளிகள்)**

(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)
(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)

(2) மேலே (iii) (1) இல் குறித்த மின்குமிழ் தொழிற்படும் புள்ளியை 'P' குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி மேலே **3** (b) இல் உள்ள வளையி மீது குறிக்க.

P ≡ (60 mA, 6 V)



(வரைபில் P ஐச் சரியாகக் குறித்தல் 05 புள்ளிகள்)

(iv) வெப்பநிலை 18 °C இல் குமிழின் இழையின் தடை 10 Ω ஆகும். இழை செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தின் தடையின் வெப்பநிலைக் குணகம் 0.0043 K^{-1} எனின், குமிழ் விதந்துரைத்த வீதப்பாட்டில் ஒளிரும்போது இழையின் வெப்பநிலையைக் கணிக்க.

$R_t = R_0(1 + \alpha\Delta\theta)$ **(02 புள்ளிகள்)**

$10 = R_0(1 + 0.0043 \times 18)$ **(04 புள்ளிகள்)**

$100 = R_0(1 + 0.0043\theta)$ **(04 புள்ளிகள்)**

$\theta = 2273\,°C$

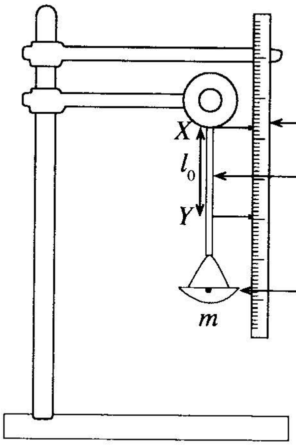
(சரியான விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)

வினா 3 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளிகள் **100**

PAPERMASTER.LK

வினா இலக்கம் 4

4. இறப்பரின் யங்ஙின் மட்டைக் காண்பதற்கான ஒரு பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவிற் காணப்படுகின்றது. இறப்பர்க் குழாயின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு A ஆகும். X இற்கும் Y இற்குமிடையே குழாயின் தொடக்க வேறாக்கம் l_0 ஆகும். ஒரு தராசுத் தட்டில் ஒரு திணிவு m ஐ வைக்கும்போது புள்ளி Y கீழே செல்லும் அதேவேளை இறப்பர்க் குழாயின் X இற்கும் Y இற்குமிடையே உள்ள புதிய நீளம் l ஆகும். (புவியீர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g எனக் கருதுக.)



(a) இறப்பர்க் குழாயின் இழுவைத் தகைப்புக்கும் இழுவை விகாரத்திற்குமான கோவைகளை மேலே தரப்பட்ட குறியீடுகளின் சார்பில் எழுதுக.

இழுவைத் தகைப்பு $\frac{mg}{A}$

(05 புள்ளிகள்)

இழுவைத் விகாரம் $\frac{l - l_0}{l_0}$

(05 புள்ளிகள்)

(b) இழுவைத் தகைப்பையும் இழுவை விகாரத்தையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு சமன்பாட்டை ஹுக்கின் விதியைப் பயன்படுத்திப் பெறுக.

$$\frac{mg}{A} = Y' \frac{l - l_0}{l_0}$$

யங்கின் மட்டை லு என குறிப்பிட்டாலும் அல்லது வேறு ஒரு குறியீட்டைப் பயன்படுத்தினாலும் புள்ளி வழங்குக.

அல்லது

$$\frac{mg}{A} \propto \frac{l - l_0}{l_0}$$

(05 புள்ளிகள்)

(c) இப்பரிசோதனையில் அளக்கப்படும் மாறிகள் யாவை?

இறப்பர் குழாயில் பிரயோகிக்கப்படும் திணிவு (m அல்லது kg)

அதன்போது இறப்பர் குழாயின் புதிய நீளம் (l) **(05 × 2 = 10 புள்ளிகள்)**

(d) ஒரு நேர்கோட்டின் சமன்பாடாக மேலே **4** (b) இல் நீர் பெற்ற சமன்பாட்டை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

$$l = \left(\frac{gl_0}{AY'}\right) m + l_0$$

(05 புள்ளிகள்)

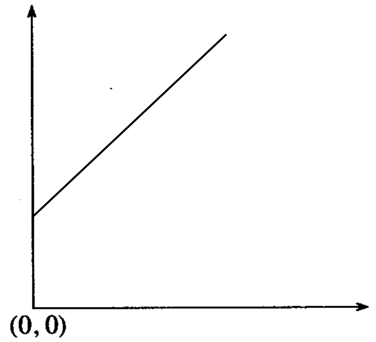
(e) மேலே **4** (d) இற் பெற்ற சமன்பாட்டின் படித்திறனையும் வெட்டுத்துண்டையும் எழுதுக.

படித்திறன் $\frac{gl_0}{AY'}$ வெட்டுத்துண்டு : l_0

PAPERMASTER.LK

(05 × 2 = 10 புள்ளிகள்)

(f) மேலே **4** (d) இற் பெற்ற சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி வரைபின் ஒரு பரும்படிப் படத்தை வரைக.



(சரியாக அச்சுக்குறிக்கப்பட்ட வரைபுக்கு 10 புள்ளிகள்)

(g) (i) மேலே **4** (f) இல் வரையப்பட்ட வரைபின் படித்திறன் G எனின், இறப்பரின் யங்கின் மட்டுக்கான ஒரு கோவையைப் பெறுக.

$$Y' = \frac{gl_0}{A \times G}$$

(05 புள்ளிகள்)

(ii) மேலே **4** (g) (i) இற்கான விடையைப் பயன்படுத்தி யங்கின் மட்டைக் கணிக்கும்போது இறப்பர்க் குழாயில் அளக்க வேண்டிய அளவீடுகள் யாவை?

இறப்பர் குழாயின் உள்விட்டமும் வெளிவிட்டமும் **(05 புள்ளிகள்)**

அதன் ஆரம்ப நீளம் (l_0) **(05 புள்ளிகள்)**

(iii) மேலே **4** (g) (ii) இல் அளவீடுகளைப் பெறுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களை அவற்றின் இழிவெண்ணிக்கைகளுடன் எழுதுக.

அளவீடு	உபகரணம்	இழிவெண்ணிக்கை/ (mm)
உள்விட்டம்	நகரும் நுணுக்குக்காட்டி	0.01
வெளிவிட்டம்	நகரும் நுணுக்குக்காட்டி	0.01
ஆரம்ப நீளம் l_0	மீற்றர் சட்டம்	1

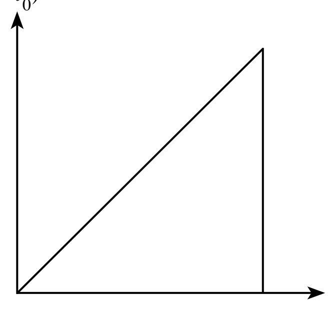
ஒவ்வொரு சரியான கருவியும் அதற்கான இழிவெண்ணிக்கைக்கும் = (03 + 02) × 3 = 15 புள்ளிகள்)

(h) இறப்பர்க் குழாய்க்கு ஒரு குறித்த திணிவு பிரயோகிக்கப்படும்போது அதில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள மீள்தன்மை அழுத்தச் சக்திக்கான கோவையை எழுதுக. அதனைப் பெறுவதற்கு வரைபின் பரும்படிப் படத்தை வரைக.

மீள்தன்மை அழுத்தச் சக்தி :

மீள்தன்மை அழுத்தச் சக்தி = $\frac{1}{2}$ × விசை × நீட்சி அல்லது

மீள்தன்மை அழுத்தச் சக்தி = $\frac{1}{2} \times mg \times (l - l_0)$



சரியான அச்சுகளுக்கு = (02 × 2 = 04 புள்ளிகள்)

(சரியான வடிவத்திற்கு = 06 புள்ளிகள்)

(சரியான அச்சுக்குறிக்கப்பட்டால் மாத்திரமே புள்ளிவழங்குக)

PAPERMASTER

வினா 4 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி **100**

பகுதி B - கட்டுரை

வினா இலக்கம் 5

5. (a) ஒரு குறித்த கம்பனியினால் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட ஓர் உலோகக் கோலின் நியம நீளம் 5 m ஆக இருத்தல் வேண்டும். எனினும், பல்வேறு நீளங்கள் உள்ள உலோகக் கோல்கள் பற்றி அறிவிக்கப்பட்டுள்ளது. 20 கோல்களைக் கொண்ட ஓர் எழுமாற்று மாதிரியைத் தெரிந்தெடுத்து, ஒவ்வொரு கோலினதும் நீளம் சென்ரிமீற்றரில் கீழே தரப்பட்டுள்ளது.

495	498	506	503	504	500	501	502	505	497
498	498	501	502	500	502	501	499	499	501

(i) ஒரு கோலின் இடை நீளத்தைக் கணிக்க.

(ii) ஓர் உலோகக் கோலின் நீளத்திற்கான ஒரு கூட்டமாக்காத மீடிறன் பரம்பலை அமைக்க. திரள் மீடிறன்களையும் அதே அட்டவணையிற் சேர்க்க.

(iii) ஓர் உலோகக் கோலின் நீளத்தின் ஆகாரத்தையும் இடையத்தையும் கணிக்க. இவ்விடைகளின் மூலம் தரவுகளின் அமைவு பற்றி எதனை முடிவுசெய்யலாம்?

(iv) ஒரு கோலின் நீளத்திற்கு முதற் காலணை (Q_1) ஐயும் மூன்றாம் காலணை (Q_3) ஐயும் கணிக்க.

(v) ஓர் உலோகக் கோலின் நீளத்திற்கான காலணையிடை வீச்சைக் கணிக்க. இக்கணித்த பெறுமானத்திலிருந்து உலோகக் கோல்களின் நீளத்தின் மாறல் பற்றி நீர் எதனை முடிவுசெய்வீர்?

(vi) ஓர் உலோகக் கோலின் நீளத்திற்கு 495 - 497, 498 - 500, … . ஆகவுள்ள வகுப்பு ஆயிடைகளைக் கொண்ட ஒரு கூட்டமாக்கிய மீடிறன் பரம்பலை அமைக்க. ஓர் உகந்த எடுகொண்ட இடையைப் பயன்படுத்திக் கூட்டமாக்கிய மீடிறன் பரம்பலின் இடையைக் கணிக்க. கணிப்புக்குத் தேவையான பெறுமானங்களை அதே கூட்டமாக்கிய மீடிறன் அட்டவணையில் காட்டுக.

(b) 40 அலுவலகத் தொழிலாளர்களின் உணவு உட்கொள்ளாத நிலையில் குருதிச் சீனி மட்டங்கள் பின்வரும் அட்டவணையில் பொழிப்பாக்கப்பட்டுள்ளன.

உணவு உட்கொள்ளாத நிலையில் குருதிச் சீனி மட்டம் (mg/dL)	தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை
60 - 79	6
80 - 99	8
100 - 119	13
120 - 139	5
140 - 159	4
160 - 179	3
180 - 199	1

(i) தரவுகளுக்காக ஒரு திரள் மீடிறன் வளையியை வரைக.

(ii) தொழிலாளர்களின் என்ன சதவீதத்தில் குருதிச் சீனி மட்டம் 100.5 mg/dL இலும் கூடியதாகும்?

5. (a) (i) இடை $= \dfrac{\Sigma_{i=1}^{n} x_i}{n}$ **(02 புள்ளிகள்)**

$= \dfrac{10012}{20}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$=$ 500.6 cm (5.006 m) (சரியான விடை + அலகு = **புள்ளிகள் 04 + 01)**

வேறு சரியான முறைகளுக்கு புள்ளி வழங்கவும்.

PAPERMASTER.LK

(ii)

நீளம்/cm	மீடிறன்	திரள்மீடிறன்
495	1	1
497	1	2
498	3	5
499	2	7
500	2	9
501	4	13
502	3	16
503	1	17
504	1	18
505	1	19
506	1	20

(மீடிறன் = 05)

(திரள்மீடிறன = 10 புள்ளிகள்)

(iii) ஆகாரம் = 501 cm **(விடை + அலகு= 04 + 01 புள்ளிகள்)**

இடையம் = $\frac{(n+1)^{th}}{2} = 10.5^{th} = 10^{th} + 0.5(11^{th} - 10^{th})$ **(05 புள்ளிகள்)**

= 501 cm **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

கூடுதலான தடவைகள் பெறப்பட்ட கோலின் நீளம் 501 cm (ஆகாரம்) **(05 புள்ளிகள்)**

501 cm கோலின் நீளமமானது இரண்டு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது (இடையம்)

(05 புள்ளிகள்)

(iv) Q_1 = $\frac{(n+1)^{th}}{4}$ ஆம் ஈட்டு

= $\frac{21}{4}$ = 5.25^{th} ஆம் ஈட்டு + $5^{th} + 2.5$(6வது ஈட்டு −5வது ஈட்டு) **(02 புள்ளிகள்)**

= $498 + 0.25 \times 1$ **(03 புள்ளிகள்)**

= 498.3 cm (498.25 cm) **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

Q_3 = $\frac{3\,(n+1)^{th}}{4}$ ஆம் ஈட்டு

= $\frac{3 \times 21}{4}$ = 15.75 ஆம் ஈட்டு = $15^{th} + 0.75(16^{th} - 15^{th})$ **(02 புள்ளிகள்)**

= $502 + 0.75 \times 0$ **(03 புள்ளிகள்)**

= 502 cm **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(v) காலணை இடைவீச்சு = $Q_3 - Q_1$

= 502 − 498.3 **(02 புள்ளிகள்)**

= 502 − 498.25 **(03 புள்ளிகள்)**

= 3.7 cm ஹෝ 3.75 cm ஹෝ 3.8 cm

(விடை + அலகு = 04 + 01)

50% ஆன உலோகக்கோலின் மையமானது3.7 cm அல்லது 3.75 cm அல்லது 3.8 cm வீச்சிலே இருக்கும்

(05 புள்ளிகள்)

PAPERMASTER.LK

(vi)

வகுப்பாயிடை	மீடிறன் f	வகுப்புப் புள்ளி	விலகல் d	fd
495 - 497	2	496	−3	−6
498 - 500	7	499 = A	0	0
501 - 503	8	502	3	24
504 - 506	3	505	6	18

(மீடிறன்= **05** புள்ளிகள்)

(விலகல் = **05** புள்ளிகள்)

(மீடிறன் × விலகல் (fd) = **05** புள்ளிகள்)

இடை $= A + \frac{\Sigma fd}{\Sigma f}$ (**02** புள்ளிகள்)

$= 499 + \frac{36}{20}$ (**03** புள்ளிகள்)

$= 500.8\,\text{cm}$ (விடை + அலகு = **04 + 01** புள்ளிகள்)

மாற்றுவிடை

வகுப்பாயிடை	மீடிறன் f	வகுப்புப் புள்ளி	விலகல் d	fd
495 - 497	2	496	−6	−6
498 - 500	7	499	−3	−3
501 - 503	8	502 = A	0	0
504 - 506	3	505	3	3

(மீடிறன் = **05** புள்ளிகள்)

(**விலகல்** = **05** புள்ளிகள்)

(மீடிறன் × **விலகல்** (fd) = **05** புள்ளிகள்)

இடை $= A + \frac{\Sigma fd}{\Sigma f}$ (**02** புள்ளிகள்)

$= 499 + \frac{(-24)}{20}$ (**03** புள்ளிகள்)

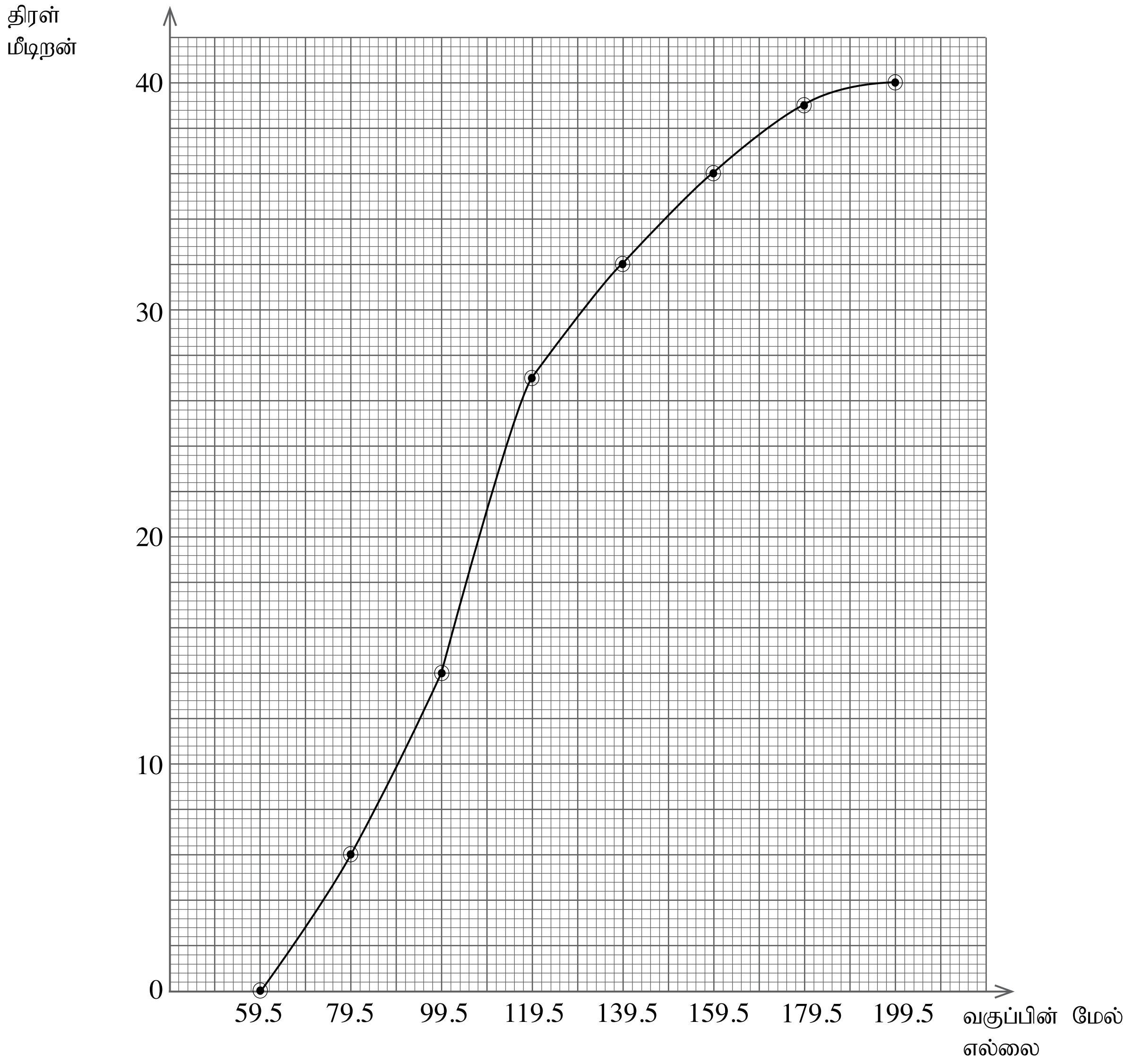
$= 500.8\,\text{cm}$ (விடை + அலகு = **04 + 01** புள்ளிகள்)

5(a) : 110 புள்ளிகள்)

(b) (i)

வகுப்பின் மேல்வரைப்பு	திரள் மீடிறன்
59.5	0
79.5	6
99.5	14
119.5	27
139.5	32
159.5	36
179.5	39
199.5	40

PAPERMASTER.LK



(சரியான ஆள்கூறுகளுக்கு **01 × 8 = 08** புள்ளிகள்)
(சரியான அச்சுக்களுக்கு **02 × 2 = 04** புள்ளிகள்)
(வரைபின் சரியான வடிவத்திற்கு **= 08** புள்ளிகள்)

(ii) 100.5 ஐ விட குறைவான தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை = 14.5 இலிருந்து 14.9 க்கு
100.5 ஐ விட கூடிய தொழிலாளர்களின் எண்ணிக்கை = 40 − 14.5 அல்லது 40 − 14.9
= 25.1 இலிருந்து 25.5 க்கு
(**03** புள்ளிகள்)

100.5 ஐ விட கூடிய தொழிலாளர்களின் சதவீதம் = $\frac{25.5}{40} \times 100$ அல்லது $\frac{25.1}{40} \times 100$
(வகுத்தல், **05** புள்ளிகள்)
(**100** இன் பெருக்கம், **05** புள்ளிகள்)
= 62.75% இலிருந்து 63.75% இலிருந்து
(விடை **+** சதவீதக் குறியீடு **= 04 + 01** புள்ளிகள்)

மாற்று விடை :
y அச்சினை மீள வரைபுபடுத்தப்படும்போது, விடையை நேரடியாகப் பெற்றுக்கொள்ளலாம்.

100.5 இற்குக் கீழே சதவீதம் = 36.25 இலிருந்து 37.25 (**10** புள்ளிகள்)

100.5 இற்குக் கூடிய சதவீதம் = 62.75 இலிருந்து 63.75 (**0** புள்ளிகள்)

5(b) : 40 புள்ளிகள்

வினா 5 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி **100**

PAPERMASTER.LK

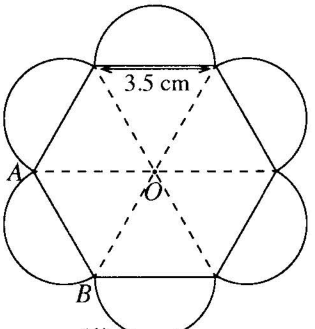
வினா இலக்கம் 6

6. கீழே தரப்பட்டுள்ள வினாக்கள் பல்வேறு கேத்திரகணித வடிவங்களை அடிப்படையாய்க் கொண்டவை. இக்கணிப்புகளுக்குத் தேவையான தகவல்கள் வினாவின் இறுதியில் தரப்பட்டுள்ளன. கணிப்பதன் மூலம் பெறும் விடைகளை முதலாம் தசம தானத்திற்குத் தருக.

(a) ஒரு கழகத்திற்காக வடிவமைக்கப்பட்ட ஓர் இலச்சினையின் பரும்படிப் படம் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. அது ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணியையும் ஆறு அரைவட்டங்களையும் கொண்டுள்ளது.

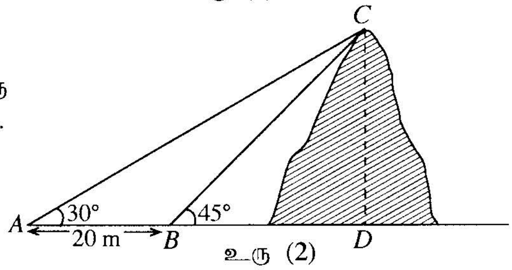
(i) $A\hat{O}B$ இன் பெறுமானம் யாது?

(ii) உரிய படிமுறையைக் காட்டி, இலச்சினையின் பரப்பளவைக் கணிக்க.



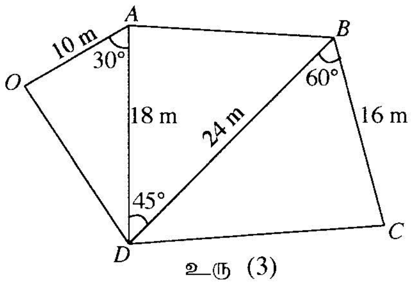
உரு (1)

(b) ஒரு மலையின் உயரத்தைத் துணிவதற்குப் பெற்ற தரவுகள் உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளன. மலையின் உயரம் CD ஐக் கணிக்க.



உரு (2)

(c) உரு (3) இற் காணப்படும் நிலம் $OABCD$ இன் பரப்பளவைக் கணிக்க.



உரு (3)

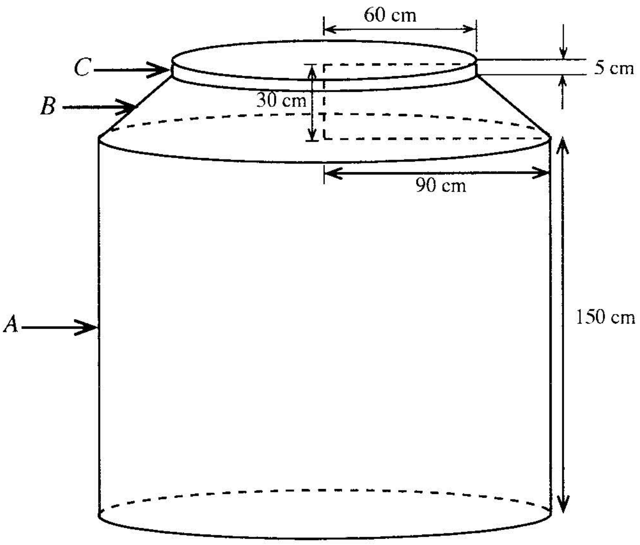
(d) கனவுரு வடிவமுள்ள ஒரு பென்சிற் பெட்டியின் நீளம், அகலம், உயரம் ஆகியன முறையே 16 cm, 4 cm, 3 cm ஆகும். இப்பென்சிற் பெட்டியினுள்ளே வைக்கத்தக்க நீளமான பென்சிலின் நீளம் யாது?

(e) உரு (4) இற் காணப்படும் ஒரு நீர்த்தாங்கி இரு உருளை வடிவப் பகுதிகளையும் (A உம் C உம்) ஒரு கூம்பின் ஒரு பகுதியையும் (B) கொண்டுள்ளது. நீர்த்தாங்கியின் கனவளவை π இன் சார்பிற் கணிக்க.

குறிப்பு:

$\sqrt{3} = 1.73, \sqrt{2} = 1.41, \pi = \frac{22}{7}$

	30°	45°	60°
சைன் (sin)	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
கோசைன் (cos)	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$
தான்சன் (tan)	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$



உரு (4)

PAPERMASTER.LK

(a) (i) $60°$ **(05 புள்ளிகள்)**

(ii) முக்கோணி AOB யின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 3.5 \times 3.5 \times \sin 60°$

$= \frac{1}{2} \times 3.5 \times 3.5 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 5.3\,cm^2$ **(விடை + அலகு = 02 புள்ளிகள்)**

$\therefore$ அறுகோணியின் பரப்பளவு $= 5.3 \times 6$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 31.8\,cm^2$ **(விடை + அலகு = 02 புள்ளிகள்)**

ஆறு அரைவட்டங்களின் பரப்பளவு= 3 வட்டங்களின் பரப்பளவு $= 3 \times \frac{22}{7} \times \left(\frac{3.5}{2}\right)^2$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 28.9\,cm^2$ **(விடை + அலகு = 02 புள்ளிகள்)**

லச்சினையின் மொத்தப் பரப்பளவு $= 28.9 + 31.8$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 60.7\,cm^2$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

6(a) : 30 புள்ளிகள்

(b) $\tan 30° = \frac{CD}{20 + BD}$ $\tan 45° = \frac{CD}{BD}$ **(05 × 2 = 02 ள்ளிகள்)**

$$\tan 30° = \frac{CD}{20 + \frac{CD}{\tan 45°}}$$

$$20 \tan 30° + \frac{\tan 30°}{\tan 45°}\ CD = CD$$ **(05 புள்ளிகள்)**

$$CD = \frac{20 \tan 30°}{1 - \frac{\tan 30°}{\tan 45°}} = \frac{20/\sqrt{3}}{1 - \left(1/\sqrt{3}\right)}$$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 27.4\,m$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

6(b) : 25 புள்ளிகள்

(c) (ii) முக்கோணி OAD யின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 10 \times 18 \times \sin 30° = \frac{1}{2} \times 18 \times 10 \times \frac{1}{2}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 45\,m^2$ **(02 புள்ளிகள்)**

முக்கோணி ADB யின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 18 \times 24 \times \sin 45° = \frac{1}{2} \times 18 \times 24 \times \frac{1}{\sqrt{2}}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 153.2\,m^2$ **(02 புள்ளிகள்)**

முக்கோணி DBC யின் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 16 \times 24 \times \sin 60° = \frac{1}{2} \times 16 \times 24 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 166.1\,m^2$ **(02 புள்ளிகள்)**

PAPERMASTER.LK

நிலத்தின் மொத்தப் பரப்பளவு $= 45 + 153.2 + 166.1$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 364.3\,\text{m}^2$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

6(c) : 25 புள்ளிகள்

(d) $\sqrt{16^2+4^2+3^2}$ **(10 புள்ளிகள்)**

$= 16.8\,\text{cm}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

மாற்றுவிடை

$\sqrt{16^2+4^2} = \sqrt{256 + 16} = 16.49\,\text{cm}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$\sqrt{16.49^2 + 3^2} = \sqrt{271.9 + 9}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 16.8\,\text{cm}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

6(d) : 15 புள்ளிகள்

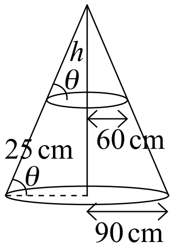
(e) A யின் கனவளவு $= \pi r^2 h = \pi \times 90^2 \times 150$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 1215000\,\pi\,\text{cm}^3$ **(02 புள்ளிகள்)**

C யின் கனவளவு $= \pi r^2 h = \pi \times 60^2 \times 5$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 18000\,\pi\,\text{cm}^3$ **(02 புள்ளிகள்)**

B யின் கனவளவு $= \frac{1}{3} \times \pi \times 90^2 \times (25 + h) - \frac{1}{3} \times \pi \times 60^2 \times h$ **(10 புள்ளிகள்)**



$\tan \theta^\circ = \frac{h}{60} = \frac{h + 25}{90}$ **(10 புள்ளிகள்)**

$h = 50\,\text{cm}$ **(05 புள்ளிகள்)**

B யின் கனவளவு $= 142500\,\pi\,\text{cm}^3$ **(05 புள்ளிகள்)**

மொத்தக் கனவளவு $= 1215000\,\pi + 18000\,\pi + 142500\,\pi$ **(10 புள்ளிகள்)**

$= 1375500\,\pi\,\text{cm}^3$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

6(e) : 55 புள்ளிகள்

வினா 6 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி 150

PAPERMASTER.LK

பகுதி C - கட்டுரை

வினா இலக்கம் 7

7. காவட்டம்புல் எண்ணெய் (Citronella oil) என்பது இலாமிச்சையில் (*Cymbopogon* spp.) இருக்கும் இயற்கை உற்பத்திப் பொருளாகும். காவட்டம்புல் எண்ணெயைப் பிரித்தெடுப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு முறையின் படிமுறைகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.

பிரித்தெடுப்பு முறை

படிமுறை 01	தாவரப் பகுதிகளைக் கொதிநீராவி முறையாக வடித்தல்
படிமுறை 02	காவட்டம்புல் எண்ணெயைக் கொண்ட நீர்க் கலவையைச் சேகரித்தல்
படிமுறை 03	ஒரு முனைவிலிக் கரைப்பானைப் பயன்படுத்திப் பிரித்தெடுத்தல்
படிமுறை 04	முனைவிலிக் கரைப்பானை ஆவியாக்கல்
படிமுறை 05	மெல்லிய படை நிறப்பதிவியலைப் பயன்படுத்தி விளைபொருளைச் சோதித்தல்

(a) (i) இயற்கை உற்பத்திப் பொருள்கள் என்பவை யாவை?

(ii) முதன்மை அனுசேபப்பொருளுக்கும் துணை அனுசேபப்பொருளுக்குமிடையே உள்ள **இரு** வேறுபாடுகளை எழுதுக.

(iii) காவட்டம்புல் எண்ணெயிலிருந்து மனிதன் பெறத்தக்க முக்கிய நன்மை யாது?

(iv) படிமுறை 03 இன் முக்கியத்துவத்தைக் குறிப்பிடுக.

(v) மெல்லிய படை நிறப்பதிவியலின் மூலம் விளைபொருள் ஏன் சோதிக்கப்படுகிறது?

(vi) சில சேர்வைகளை இரசாயனமுறையாக உற்பத்தி செய்வதற்குப் பதிலாக உயிர்த்தொகுப்பாக்கஞ் செய்வதன் **இரு** அனுகூலங்களைத் தருக.

(b) ஒரு பெற்றோலியச் சக்தி மூலம் (energy source) மேற்குறித்த பிரித்தெடுப்புச் செயன்முறைக்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இச்செயன்முறையில் CO_2, H_2O, NO_x, SO_x , எரியாத ஐதரோக்காபன்கள் ஆகியன உண்டாகின்றன. இப்பிரித்தெடுப்புச் செயன்முறையில் கழிவுப்பொருள்களாகச் சில திண்மத் தாவரப் பகுதிகளும் உண்டாகின்றன.

(i) இச்செயன்முறையில் விடுவிக்கப்படும் **இரு** பச்சைவீட்டு வாயுக்களைக் குறிப்பிடுக.

(ii) மேற்குறித்த பிரித்தெடுப்புச் செயன்முறையில் விடுவிக்கப்படும், அமில மழைகளுக்கு நேரடியாகப் பொறுப்பான **இரு** வாயுக்களைக் குறிப்பிடுக.

(iii) செங்கீழ்க் கதிர்களை உறிஞ்சத்தக்க வாயு மூலக்கூறுகளின் சிறப்பியல்புகள் யாவை?

(iv) துப்புரவான உற்பத்தி எண்ணக்கருவின் **மூன்று** அடிப்படை நோக்கங்களைக் குறிப்பிடுக.

(v) மேற்குறித்த பிரித்தெடுப்புச் செயன்முறையில் உண்டாகும் கழிவுப்பொருள்களைப் பயன்படுத்தித் துப்புரவான உற்பத்தி எண்ணக்கருவை அடிப்படையாய்க் கொண்டு, சுற்றாடலில் ஏற்படும் பாதக விளைவுகளைக் குறைத்து அதே விளைபொருள் (காவட்டம்புல் எண்ணெய்)பெறப்படத்தக்க ஒரு முறையைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

7. (a) (i) நீர் $\mathbf{CO_2, N_2/N, P}$ சூரியஒளி போன்றவற்றை மூலப்பொருளாகப் பயன்படுத்தி அங்கிகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும் சேர்வைகள்

ஏதாவது இரண்டு

(05 × 3 = 15 புள்ளிகள்)

(ii)

முதனிலை அனுசேபிகள்	துணை அனுசேபிகள்
1. அங்கியொன்றின் வளர்ச்சி / இருப்பு,/ இனப்பெருக்கம் / விருத்தி போன்றவற்றுடன் நேரடியாகத் தொடர்புறும்.	வளர்ச்சி / இருப்பு,/ இனப்பெருக்கம், / விருத்தி போன்றவற்றுடன் நேரடியாகத் தொடர்புறுவதில்லை.
2. வாழ்க்கைக் காலம் முழுவதும் உற்பத்தி செய்யப்படும்	வளர்ச்சியின் முதிர் பருவத்தை அண்மிக்கும்போது அல்லது முதிர்ச்சிப் பருவத்திலே உற்பத்தியாகும
3. தாவரத்தில் பாரிய அளவில் உற்பத்தி செய்யப்படும்.	வரையறுக்கப்பட்ட அளவுகளில் உற்பத்தி செய்யப்படும
4. நேரடியாக அடிப்படை இரசாயனச் சேர்வையிலேயே உற்பத்தியாக்கப்படும்.	வரையப்பட்ட அங்கிகளிலேயே உற்பத்தியாக்கப்படும்.
5. முதலான மூலப்பொருட்களிலிருந்து உற்பத்தியாக்கப்படும்	முதனிலை அனுசேபிகள் திரிபடைவதால் இவை உற்பத்தியாக்கப்படும்

PAPERMASTER.LK

(iii) பூச்சி வெறுத்தொதிக்கி (Insect repellent) **(05 புள்ளிகள்)**

(iv) நீர்ப்படையை அகற்றல் / சிற்றனெல்லா எண்ணையை வேறாக்கல் **(10 புள்ளிகள்)**

(v) தூய்மை வீதத்தைக் துணிவதற்கு / பல்வேறு இரசாயனச் சேர்வைகளைக் இனங்காணல்
(10 புள்ளிகள்)

(vi) உயர் தூய்மைவீதம் / உயர் விளைதிறன் / உற்பத்திச் செலவு குறைவு / சாதாரண வெப்ப அமுக்க நிபந்தனைகளில் உற்பத்தி செய்யலாம் / சூழலை குறைந்தளவில் பாதிக்கும்
(ஏதாவது இரண்டுக்கு $10 \times 2 = 20$ புள்ளிகள்)

7(a) : 80n புள்ளிகள்

(b) (i) CO_2, H_2O, N_2O
(ஏதாவது முதல் இரண்டு விடைகளுக்கு மாத்திரம் $05 \times 2 = 10$ புள்ளிகள்)

(ii) $NO_2 / N_2O_5 / N_2O_4 / SO_2 / SO_3$
(ஏதாவது முதல் இரண்டு விடைகளுக்கு மாத்திரம் $05 \times 2 = 10$ புள்ளிகள்)

(iii) நிலையான இருமுனைவுத் திறனைக் கொண்டவை / தரைநிலையில் முனைவற்ற வாயு மூலக்கூறுகள் அதிரும்போது இருமுனைவுவை ஏற்படுத்தக்கூடியன.
($05 \times 3 = 15$ புள்ளிகள்)

(iv) மூலப்பொருள் பாவனையை இழிவளவாக்கல் - Reduce raw material usage
மீள்சுழற்சி - Recycling
பொருள் மீளுருவாக்கம் - Redesign goods
($05 \times 3 = 15$ புள்ளிகள்)

(v) உயிர்வாயு தயாரிப்புக்கு திண்மக் கழிவுகளைப் பயன்படுத்தல் (மீள்சுழற்சி)
சக்தியை உற்பத்தி செய்வதற்கு உயிர்வாயுவைப் பயன்படுத்தல்.
($05 \times 4 = 20$ புள்ளிகள்)

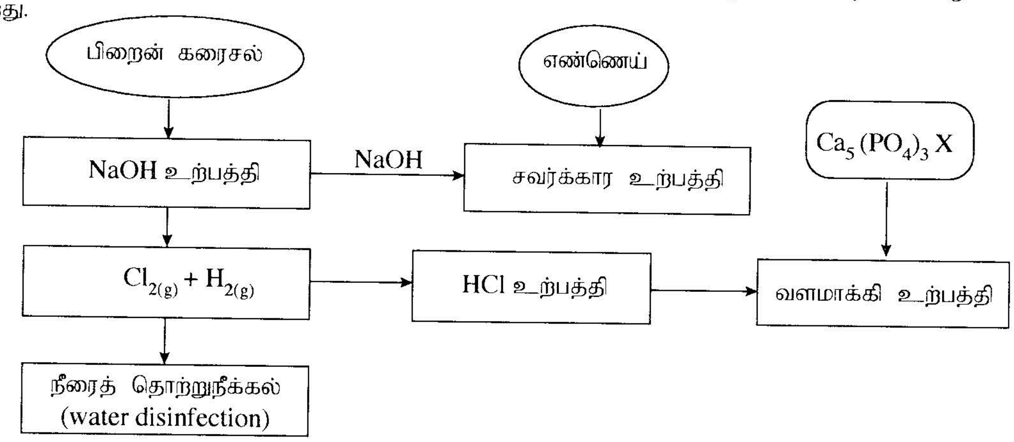
7(b) : 70 புள்ளிகள்

வினா 7 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி 150

PAPERMASTER.LK

வினா இலக்கம் 8

8. சில கைத்தொழிற் செயன்முறைகள் ஒன்றோடொன்று தொடர்புபடும் விதம் பின்வரும் பாய்ச்சற் கோட்டுப் படத்திற் காணப்படுகின்றது.



(a) (i) இச்செயன்முறைகளுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் **மூன்று** இயற்கை மூலப்பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

(ii) ஒரு கைத்தொழிற் செயன்முறைக்கு இயற்கை மூலப்பொருள்களைத் தெரிந்தெடுக்கும்போது கருத்திற் கொள்ள வேண்டிய **இரு** காரணிகளைப் பெயரிடுக.

(iii) குறுகிய காலப் பயிர்களுக்கு அப்பற்றைற்று ஏன் ஓர் உகந்த **வளமாக்கியன்று?**

(iv) ஐதரோகுளோரிக் அமிலத்தைப் பயன்படுத்தி அப்பற்றைற்றைக் குறுகிய கால பயிர்களுக்கு உகந்த ஒரு வளமாக்கியாக மாற்றும் விதத்தைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

(v) வளமாக்கியை அதிக அளவில் பயன்படுத்துகின்றமையால் நீர் மூலங்களில் ஏற்படத்தக்க **இரு** பாதக விளைவுகளை விளக்குக.

(b) (i) மென்றகட்டுக் கலங்களைப் பயன்படுத்திச் சோடியம் ஐதரொட்சைட்டை உற்பத்தி செய்யும்போது கன்னார் மென்றகட்டைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை விவரிக்க.

(ii) மென்றகட்டுக் கலத்தில் செறிந்த சோடியம் ஐதரொட்சைட்டுக் கரைசலும் பிறைன் கரைசலும் அடங்கியுள்ளன. இக்கலக் கரைசலில் அடங்கியிருக்கும் **இரு** நீர் மாசுபடுத்தும் பொருள்களைக் குறிப்பிடுக.

(iii) குளோரீனேற்றம் நீரைத் தொற்றுநீக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் பிரதான முறைகளில் ஒன்றாகும். நீரைத் தொற்றுநீக்குவதற்கு ஓசோனைப் பயன்படுத்தலுடன் ஒப்பிடும்போது குளோரீனைப் பயன்படுத்துவதன் ஓர் அனுகூலத்தையும் ஒரு பிரதிகூலத்தையும் குறிப்பிடுக.

(c) (i) துப்புரவாக்கிகளின் (detergents) மூலக்கூறுகளுக்கும் சவர்க்கார மூலக்கூறுகளுக்குமிடையே உள்ள ஒரு கட்டமைப்பு வேறுபாட்டைக் குறிப்பிடுக.

(ii) துப்புரவாக்கிகளையும் சவர்க்காரத்தையும் கருதும்போது துப்புரவாக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதில் உள்ள ஓர் அனுகூலத்தையும் ஒரு பிரதிகூலத்தையும் குறிப்பிடுக.

8. (a) (i) பிறைன்கரைசல், எண்ணெய், அப்படைட்டு $Ca_5(PO_4)_3X$

(முதல் மூன்று விடைகளுக்கு 05 × 3 = 15 புள்ளிகள்)

(ii) இலகுவாகக் பெறக்கூடியதாக இருத்தல்,
உயர் தூய்மையானது,
இலகுவாக கையாளக்கூடியது,

(ஏதாவது இரண்டிற்கு 05 × 2 = 10 புள்ளிகள்)

(iii) நீரில் கரைதிறன் குறைவு **(10 புள்ளிகள்)**

(iv) அப்பற்றைற்றுக் கனியத்தைத் தேவையான அளவிற்கு நுண்டுளாக்குதல் **(05 புள்ளிகள்)**

நீரில் கரையாத அப்பற்றைற்றை கல்சியம் பொசுப்பேற்றை $(Ca_3(PO_4)_2)$,
கரையக்கூடிய கல்சியம் ஈர் ஐதரசன் பொசுப்பேற்றாக மாற்றுவதற்கு
ஐதரோகுளோரிக்கமிலத்தைப் (HCl) பயன்படுத்தல

PAPERMASTER.LK

(05 × 2 = 10 புள்ளிகள்)

அல்லது

$$2Ca_5(PO_4)_3X + 14HCl \longrightarrow 3Ca(H_2PO_4)_2 + 7CaCl_2 + 2HX$$

அமோனியம் உப்பைச் சேர்ப்பதன் மூலம் நீர் உறுஞ்சும் தன்மையைக் (நீர்நாட்டத்தைக்) குறைத்தல்

(5 × 2 = 10 புள்ளிகள்)

(v) அல்காக்களின் அதீத வளர்ச்சி காரணமாக நற்போசணையாக்கம், இந்த செயன்முறை நீர்நிலையிலுள்ள அங்கிகளுக்கு சாதகமற்ற சூழலை உருவாக்கும்,

(05 X 3 = 15 புள்ளிகள்)

வன்தன்மையைக் கூட்டும் / உப்புகளின் வெளிற்றுவதால் நீரை பயன்பாட்டுக்கு உகந்தததற்றதாக மாற்றும். / வளமாக்கிகளிலுள்ள பார உலோகங்கள் நீர் நிலைகளில் விடப்படுதல்

(5 × 3 = 15 புள்ளிகள்)

8(a) : 90 புள்ளிகள்)

(b) (i) அயன் பரிமாற்றலுக்கு
H_2 மற்றம் Cl_2 வாயுக்களுக்கிடையிலான தாக்கங்களை தடுப்பதற்கு கலத்தில்
HCl உருவாதலைத் தடுப்பதற்கு

(ஏதாவது ஒரு காரணத்துக்கு **10** புள்ளிகள)

(ii) காரத்தன்மை (Alkalinity) / (NaOH)
உயர் உவர்த்தன்மை (high salinity) / (NaCl)

(5 × 2 = 10 புள்ளிகள்)

(iii) அனுகூலம்: இலாபகரமானது / குறைந்த மூலதனச்செலவு / இலகுவில் கிடைக்கக்கூடியது.
(ஏதாவது ஒரு காரணத்துக்கு, 05 புள்ளிகள்)

பிரதிகூலம்: நீரை அமிலத்தன்மையாக்கும் / விரும்பத்தகாத மணத்தை கொடுக்கும் / Cl_2 குளோரின் நாற்றம் / பக்கவிளைவுகளை ஏற்படுத்தும்

(ஏதாவதொரு காணரம் 05 புள்ளிகள்)

8(b) : 30 புள்ளிகள்)

(c) (i) முனைவுள்ள சல்பேற்றுக் கூட்டங்கள் காணப்படல் அல்லது முனைவுள்ள அயன் தன்மையுள்ள கூட்டம் காணப்படல் அவ்வாறான கூட்டங்கள் சவர்க்காரத்தில் இல்லை.

(10 புள்ளிகள்)

(ii) அனுகூலம்: சலவைத் உயர்வானது. / வன்தன்மையுள்ள நீரிலும் கழுவக்கூடியது

(10 புள்ளிகள்)

பிரதிகூலம்: உயிரியல் பிரிந்தழியக்கூடியவையாக இல்லாததால் சூழல் மாசாக்கியாகும்

(10 புள்ளிகள்)

8(c) : 30 புள்ளிகள்)

வினா 8 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி 150

PAPERMASTER.LK

பகுதி D - கட்டுரை

வினா இலக்கம் 9

9. (a) ஒரு பாத்திரத்தில் இடப்பட்டுள்ள ஒரு திரவியத்தின் மெய் விரிவுக்கும் தோற்ற விரிவுக்குமிடையே உள்ள தொடர்புடைமையை எழுதுக.

(b) ஒரு பாத்திரத்தில் ஒரு திரவத்தின் கனவளவு V ஐ இட்டு அத்தொகுதியின் வெப்பநிலை $\Delta\theta$ இனால் உயர்த்தப்படும்போது திரவத்தின் தோற்ற விரிவு (V_A) உம் மெய் விரிவு (V_R) உம் முறையே $V_A = V\gamma_A\Delta\theta$, $V_R = V\gamma_R\Delta\theta$ ஆகியவற்றினால் தரப்படுகின்றன. இங்கு γ_A, γ_R ஆகியன முறையே திரவத்தின் தோற்றக் கனவளவு விரிவும் மெய்க் கனவளவு விரிவும் ஆகும்.

(i) ஏகபரிமாண விரிவுக் குணகம் $2\times10^{-5}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ ஆகவுள்ள ஒரு சீரான உருளை உலோகப் பாத்திரத்தினுள்ளே மெய்க் கனவளவு விரிவுக் குணகம் $2\times10^{-4}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ ஆகவுள்ள ஒரு திரவத்தின் $120\ \mathrm{cm}^3$ கனவளவு நிரப்பப்பட்டுள்ளது. தொகுதியின் வெப்பநிலை $30\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இலிருந்து $60\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இற்கு உயர்த்தப்படும்போது திரவத்தின் மெய் விரிவையும் தோற்ற விரிவையும் கணிக்க.

(ii) இவ்வுருளைப் பாத்திரத்தின் அடியின் பரப்பளவு $30\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இல் $12\ \mathrm{cm}^2$ எனின், $60\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இல் பாத்திரத்தில் இருக்கும் திரவத்தின் உயரத்தைக் கணிக்க.

(iii) தொகுதியின் வெப்பநிலையை $30\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இலிருந்து $60\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இற்கு உயர்த்துவதற்குத் தேவைப்படும் வெப்பத்தின் அளவைக் கணிக்க. (பாத்திரத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு $400\ \mathrm{J}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ எனவும் திரவத்தின் அடர்த்தியும் தன்வெப்பக் கொள்ளளவும் முறையே $1\,200\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$, $4\,000\ \mathrm{J\ kg^{-1}}\ {}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ எனவும் கருதுக.)

(iv) தொகுதியை வெப்பமாக்குவதற்கு $230\ \mathrm{V}, 1\ \mathrm{kW}$ என வீதப்படுத்தப்பட்ட ஒரு வெப்பமாக்கற் சுருள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சுற்றாடலுடன் வெப்பப் பரிமாற்றம் எதுவும் இல்லையெனக் கொண்டு, தொகுதியின் வெப்பநிலையை $30\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இலிருந்து $60\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இற்கு உயர்த்தத் தேவையான நேரத்தைக் கணிக்க.

(v) வெப்பமாக்கற் சுருளின் தடையைக் கணிக்க.

(vi) வழங்கல் வோல்ற்றளவு $200\ \mathrm{V}$ இற்கு இறங்கும்போது தொகுதியின் மேற்குறித்த வெப்பநிலை அதிகரிப்பை ($30\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இலிருந்து $60\ {}^{\circ}\mathrm{C}$ இற்கு) உண்டாக்கச் சுருளுக்குத் தேவைப்படும் நேரத்தைக் கணிக்க.

(vii) வெப்பமாக்கற் சுருள் தகுந்த வோல்ற்றளவில் தொழிற்படும்போது திரவம் அதன் கொதிநிலையில் முற்றாக ஆவியாவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் கணிக்க. (திரவத்தின் ஆவியாக்கல் தன் மறை வெப்பம் $2\,000\ \mathrm{kJ\ kg^{-1}}$ ஆகும்.)

9. (a) மெய் விரிவு = தோற்றவிரிவு + பாத்திரத்தின் விரிவு **(10 புள்ளிகள்)**

9(a) : 10 புள்ளிகள்

(b) (i) மெய் விரிவு $V_R = V\gamma_R\Delta\theta$

$= 120\,\mathrm{cm}^3 \times 2\times10^{-4}\,{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1} \times (60^{\circ}\mathrm{C} - 30^{\circ}\mathrm{C})$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 0.72\,\mathrm{cm}^3$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

$\gamma_A = \gamma_R - 3\alpha$ **(05)**

$= 2\times10^{-4}\,{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1} - 3\times2\times10^{-5}\,{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ **(03)**

$= 1.4\times10^{-4}\,{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1}$ **(02 புள்ளிகள்)**

தோற்றவிரிவு $V_A = V\gamma_A\Delta\theta$

$= 120\,\mathrm{cm}^3 \times 1.4\times10^{-4}\,{}^{\circ}\mathrm{C}^{-1} \times (60^{\circ}\mathrm{C} - 30^{\circ}\mathrm{C})$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 0.5\,\mathrm{cm}^3$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

PAPERMASTER.LK

(ii) 60°C யில் பாத்திரத்தின் அடியின் பரப்பளவு = $A_0[1+\beta\Delta\theta]$ அல்லது $A_0[1+2\alpha\Delta\theta]$ **(02)**

$= 12\,(1 + 2 \times 2 \times 10^{-5}{}^\circ\text{C}^{-1} \times 30^\circ\text{C})$ **(03)**

$= 12.01\,\text{cm}^2$ **(03)**

திரவத்தின் உயரம் $= \dfrac{60^\circ\text{C இல் திரவத்தின் கனவளவு}}{60^\circ\text{C ''பாத்திரதின் அடியின் பரப்பளவு}}$ **(02புள்ளிகள்)**

$= \dfrac{120 + 0.72}{12.01} = \dfrac{120.72}{12.01}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 10.05\,\text{cm}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(iii) 30°யில் திரவத்தின் திணிவு $= 120 \times 10^{-6} \times 1200$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 14.4 \times 10^{-2}\,\text{kg}$ **(05 புள்ளிகள்)**

தேவையான வெப்பத்தினளவு = பாத்திரத்தினால் உறுஞ்சப்பட்ட வெப்பம் + திரத்திலிருந்து உறுஞ்சப்பட்ட வெப்பம

அல்லது

$Q = C\Delta\theta + mc\Delta\theta$ **(10 புள்ளிகள்)**

$= 400\,\text{J}^\circ\text{C}^{-1}(60^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}) + 14.4 \times 10^{-2}\,\text{kg} \times 4000\,\text{J kg}^\circ\text{C}^{-1}(60^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C})$

(05 + 05 புள்ளிகள்)

$= 29280\,\text{J}$ அல்லது $29.28\,\text{kJ}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(iv) $P \times t = Q$ **(02 புள்ளிகள்)**

$10^3 \times t = 29280$ **(08 புள்ளிகள்)**

$t = 29.28\,\text{s}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(v) $R = \dfrac{V^2}{P}$ **(02 புள்ளிகள்)**

$= \dfrac{230^2}{1000}$ **(03 புள்ளிகள்)**

$= 52.9\,\Omega$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(vi) புதிய நேரத்தை t' எனக் கொண்டால்

$\dfrac{V^2}{P} \times t' = Q$ **(02 புள்ளிகள்)**

$\dfrac{200^2}{52.9} \times t' = 29280$ **(08 புள்ளிகள்)**

$t' = 38.7\,\text{s}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(vii) $P \times t = m \times L$ **(02 புள்ளிகள்)**

$1000 \times t = 14.4 \times 10^{-2}\,\text{kg} \times 2000 \times 1000\,\text{J kg}^{-1}$ **(04 + 04 புள்ளிகள்)**

$t = 288\,\text{s} = 4.8\,\text{min}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

9(b) : 40 புள்ளிகள்)

வினா 9 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி 150

PAPERMASTER.LK

வினா இலக்கம் 10

10. (a) ஆக்கிமிடீசின் கோட்பாட்டைக் குறிப்பிடுக.

(b) செவ்வகப் பக்கங்கள் உள்ள ஒரு சிறிய கப்பலின் அடியின் பரப்பளவு $5\ m^2$ உம் உயரம் 3 m உம் ஆகும். வெறுங் கப்பலின் திணிவு 2 560 kg ஆகும். அடியிலிருந்து 2 m உயரத்தில் குறிக்கப்பட்டுள்ள கப்பலின் பிரிவினைக் கோட்டின் (demarcation line) மூலம் அது $1\ 020\ kg\ m^{-3}$ அடர்த்தி உள்ள கடல் நீரில் பாதுகாப்பாக மிதக்கத்தக்க உயர்ந்தபட்ச ஆழம் காட்டப்பட்டுள்ளது.

(i) கப்பல் பாதுகாப்பாக மிதப்பதற்கு அதில் ஏற்றப்படத்தக்க பொருள்களின் உயர்ந்தபட்சத் திணிவைக் கணிக்க.

(ii) கப்பல் கடல் நீரில் அமிழ்வதற்குச் சற்று முன்னர் தாங்கத்தக்க மேலதிக திணிவைக் கணிக்க.

(iii) உலோகப் பொருள்கள் நிரப்பப்பட்ட மேற்குறித்த கப்பல் பிரிவினைக் கோடு வரைக்கும் அமிழ்ந்துள்ளது. கப்பலினுள்ளே நிமிடத்திற்கு $0.1\ m^3$ என்னும் வீதத்தில் வெளியிலிருந்து எண்ணெய் பாய்வதாக அவதானிக்கப்பட்டது. எண்ணெயின் தொடர்பு அடர்த்தி 0.75 எனின், கப்பல் அமிழுவதற்கு முன்பாக எவ்வளவு நேரத்திற்குக் கடல் நீரில் மிதக்கும்? (நீரின் அடர்த்தி $1\ 000\ kg\ m^{-3}$ ஆகும்.)

(iv) கப்பல் அமிழ்ந்த பின்னர் அதில் உள்ள பொருள்களும் எண்ணெயும் கடலில் விழுந்தன. இவ்வெறுங் கப்பலைக் கடலின் அடியிலிருந்து கடல் மேற்பரப்புக்கு உயர்த்துவதற்குப் பிரயோகிக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச விசை யாது? (கப்பலின் அடர்த்தி $2\ 560\ kg\ m^{-3}$ எனக் கொள்க. புவியீர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் $g = 10\ N\ kg^{-1}$ ஆகும்.)

(v) கப்பலைக் கடலின் அடியிலிருந்து 20 m மேலே கொண்டு வருவதற்குச் செய்ய வேண்டிய குறைந்தபட்ச வேலையின் அளவு யாது? (உயர்த்தும் முழு நேரமும் கப்பல் முற்றாக அமிழ்ந்திருக்கின்றதெனக் கருதுக.)

(vi) மின் சக்தியை 5 kW வீதத்தில் நுகரும் ஒரு கிரேன் மேலே (b) (v) இல் செய்யப்பட்ட வேலைக்காக எடுத்த மொத்த நேரம் 2 நிமிடம் 40 செக்கன் ஆகும். கிரேனின் வினைத்திறனைக் கணிக்க.

(vii) ஒரு கப்பல் கவிழ்வதற்கான இடர் அதன் உயரத்துடன் அதிகரிக்கின்றது. அவ்விடரை இழிவளவாக்கத்தக்க ஒரு நடைமுறையைத் தெரிவித்து, அதனை விஞ்ஞான முறையாக விளக்குக.

10. (a) பாயியொன்றினுள் யாதேனுமொரு பொருள் பகுதியாகவோ, முழுமையாகவோ அமிழ்ந்திருக்கும் போது, அப்பாயியினால் அப்பொருளின் மீது ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பானது இடம்பெயர்க்கப்பட்ட பாயியின் கனவளவின் நிறைக்குச் சமமானது **(20 புள்ளிகள்)**

10(a) : 20 புள்ளிகள்

(b) (i) $V\rho g = (M + m)\,g$ **(02 புள்ளிகள்)**

$5 \times 2 \times 1020 \times g = (2560 + m)\,g$ **(08 புள்ளிகள்)**

$m = 7640\,kg$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(ii) $\frac{2}{3}$ பகுதி அமிழ்திருக்கும் போது திணிவு $= (7640 + 2560)\,kg = 10200\,kg$

(05 புள்ளிகள்)

நீரில் அமிழாமல் படகினால் தாங்கக்கூடிய உயர் திணிவு $= 10200 \times \frac{3}{2}$ **(08 புள்ளிகள்)**

$= 15300\,kg$ **(05 புள்ளிகள்)**

மேலதிக திணிவு $15300 - 10200$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 5100\,kg$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

மாற்று விடை 1 : $5 \times 3 \times 1020 \times g = (10200 + m)\,g$

(சமன்பாட்டின் வலது பக்கம் = 05 புள்ளிகள்)

(சமன்பாட்டின் வலது பக்கம் = 05 புள்ளிகள்)

(சமப்படுத்துதல் = 05 புள்ளிகள்)

மேலதிக திணிவு $m = 5100\,kg$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

PAPERMASTER.LK

மாற்று விடை **2** :

$(M + m_1)\, g \;=\; 2A\rho g$ **(05 புள்ளிகள்)**

$(M + m_2)\, g \;=\; 3A\rho g$ **(05 புள்ளிகள்)**

$(m_2 - m_1) \;=\; A\rho \;=\; 5 \times 1020$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= \; 5100\,\text{kg}$ **(05 புள்ளிகள்)**

(iii) படகு அமிழ்வதற்கு தேவையான உயந்தபட்ச திணிவு $= 5100\,\text{kg}$

எண்ணெயின் அடர்த்தி $= 1000 \times 0.75 = 750\,\text{kg}\,\text{m}^{-3}$ **(05 புள்ளிகள்)**

தேவையான கனவளவு $= \dfrac{5100}{750} = 6.8\,\text{m}^3$ **(05 புள்ளிகள்)**

ஒவ்வொரு நிமிடத்திலும் $0.1\,\text{m}^3$ கனவளவு நிரப்பப்படும்.

$6.8\,\text{m}^3$ நிரப்புவதற்கு தேவையான நேரம் $= \dfrac{1}{0.1} \times 6.8$ **(05 புள்ளிகள்)**

$=$ 68 நிமிட $=$ $4080\,\text{s}$

(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)

(iv) படகின் திணிவு $= 2560\,\text{kg}$

படகின் அடர்த்தி $= 2560\,\text{kg}\,\text{m}^{-3}$

$\therefore$ படகினது கனவளவு $= 1\,\text{m}^3$ **(05 புள்ளிகள்)**

தேவையான குறைந்தபட்ச விசை $= mg - V'\rho g$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 2560 \times 10 - 1 \times 1020 \times 10$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 15400\,\text{N}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(v) தேவையான குறைந்தபட்ச வேலை $= 15400 \times 20$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 308\,\text{kJ}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(vi) படகை உயர்த்துவதற்குரிய வலு $= \dfrac{308\,\text{kJ}}{160\,\text{s}}$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 1.92 - 1.93\,\text{kW}$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

வினைத்திறன் $= \dfrac{1.93\,\text{kW}}{5\,\text{kW}} \times 100$ **(05 புள்ளிகள்)**

$= 38.4 - 38.6\%$ **(விடை + அலகு = 04 + 01 புள்ளிகள்)**

(vii) புவியீர்ப்பு மையப்புள்ளி G யில், கப்பலின் அடிப்பகுதியில் நிறையொன்றை சேர்த்தல்
அல்லது
படகின் இரு பக்கமும் இரண்டு உதவித்தாங்கிகளை இணைப்பதன் மூலம் படகின் அடியின் பரப்பளவைக் கூட்டுதல்.

(25 புள்ளிகள்)

10(b) : 130 புள்ளிகள்

வினா 10 இற்குரிய மொத்தப் புள்ளி 150

PAPERMASTER.LK