



ரோயல் கல்லூரி, கொழும்பு - 07
Royal College, Colombo - 07

வகுப்பு 13
Grade 13

முன்னோடிப்பரீட்சை
Pilot Examination

ஆடி 2010
July 2010

பௌதிகவியல் II
Physics II

மூன்று மணித்தியாலங்கள்
Three hours

சுட்டெண் :

முக்கியம்:

- இவ்வினாத்தாள் 16 பக்கங்களைக் கொண்டது
- இவ்வினாத்தாள் A, B என்னும் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது. இரண்டு பகுதிகளுக்கும் விடை எழுதுவதற்கு வழங்கப்பட்டுள்ள நேரம் மூன்று மணித்தியாலங்கள் ஆகும்.
- கணிப்பான்களைப் பயன்படுத்தலாகாது.

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை
(பக்கங்கள் 02 - 09)

எல்லா வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

பகுதி B - கட்டுரை
(பக்கங்கள் 10 - 16)

இப்பகுதி ஆறு வினாக்களைக் கொண்டது. அவற்றுள் நான்கு வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. இவ்வினாக்களுக்கு வழங்கப்பட்ட நேரமுடிவில் பகுதி A மேலே இருக்கும்படியாக A, B ஆகிய இரண்டு பகுதிகளையும் ஒன்றாக சேர்த்துக் கட்டியபின் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.

வினாத்தாளின் பகுதி B யை மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பகுதி	வினா இல.	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	1	
	2	
	3	
	4	
	5(A)	
	5(B)	
	6(A)	
	6(B)	
மொத்தம்		
இறுதிப் புள்ளிகள்		

பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை
நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

இந்நிரலில்
எதையும்
எழுதல்
ஆகாது.

01. (a) பாடசாலை ஆய்வுகூடத்தில் மயிர்த்துளைக் குழாயை பயன்படுத்தி நீரின் பிசுக்குமை குணகத்தை காண்பதற்கான பரிசோதனை அமைப்பின் பெயரிடப்பட்ட வரிப்படத்தை வரைக.

(b) மயிர்த்துளைக் குழாயில் நேரத்தில் பாயும் நீரின் கனவளவு Q இற்கான சமன்பாட்டை எழுதி, குறியீடுகளை அடையாளம் காண்க..

.....
.....
.....
.....

(c) நீர் எவ்வாறு நீரின் கனவளவு பாய்ச்சல் வீதத்தை பரிசோதனை மூலம் எவ்வாறு துணிவீர்?

.....
.....

(d) மயிர்த்துளைக் குழாயின் அகஆரை a இற்கு திருத்தமான பெறுமானத்தை காண்பதற்கு, நகரும் நனுக்குக்காட்டியினால் நேரடியாக அளப்பதற்கு பதிலாக இரசஇழை முறை மிகவும் பொருத்தமானது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.

.....
.....

(e) வினா (d) இல் இரசம் பயன்படுத்துவதற்கு பதிலாக நீர் பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. இதற்கான இரு காரணங்களை தருக.

.....
.....
.....
.....

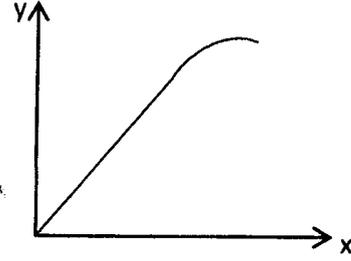
- (f) (i) நீரின் பிசுக்குமை குணகம் காண்பதற்கு, வரைபு முறை பயன்படுத்தப்படுத்துமாறு உம்மிடம் கேட்கப்பட்டால் இதற்காக உமக்குத் தேவையான அளவீடுகள் யாவை?

இந்நிரலில்
தெனையும்
எழுதல்
ஆகாது.

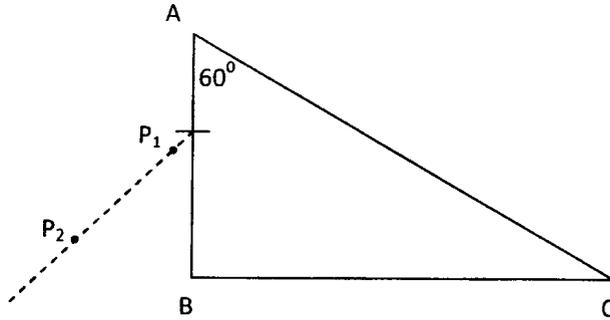
- (ii) வரைபில் x அச்சுக்கு தெரிவு செய்யப்படும் பரிசோதனை அளவீடு யாது?

- (iii) f(ii) இலுள்ள அளவீட்டை நீர் பெறுவதற்கு தேவையான வாசிப்புக்கள் யாவை?

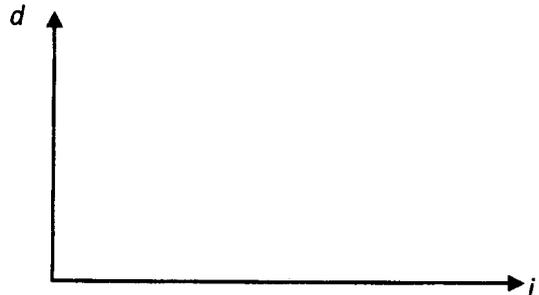
- (g) நீரின் பிசுக்குமையை காண்பதற்கு மாணவன் ஒருவனால் வரையப்பட்ட வரைபு அருகே காட்டப்பட்டுள்ளது. நேர்கோட்டுக்கு மேல் வரைபு x அச்சை நோக்கி வளைவதற்கான காரணம் யாது?



02. அரியத்தில் ஒளிக்கதிரின் முறிவினால் ஏற்படும் விலகல் கோணத்தை காண்பதற்கான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



- (a) படுகதிரை வரைவதற்கு P_1, P_2 குண்டுசிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. எதிர்முகத்திலிருந்து வெளிப்படுகதிரை தீர்மானிப்பதற்கு P_3, P_4 என்னும் இரு ஊசிகளை எங்கே ஊன்றுவீர் என்பதையும் கண்ணை எங்கே வைப்பீர் என்பதையும் குறித்துக்காட்டுக..
- (b) கண் சார்பாக P_1, P_2 இன் விம்பங்களின் தோற்றநிலைகள் முறையே I_1, I_2 ஐ அதே படத்தில் குறித்துக்காட்டுக.
- (c) கதிரை வரைந்து விலகல் கோணம் d ஐ படத்தில் குறித்துக்காட்டுக.
- (d) i உடன் d மாறுவதைக் காட்டுவதற்கான வரைபை பருமட்டாக வரைக.



(e) அரியப்பதார்த்தத்தின் முறிவுச்சுட்டியை காண்பதற்கு, வரைபில், இருந்து பெறப்படும் முக்கிய கணியம் யாது?

இந்நிரலில்
எதையும்
எழுதல்
ஆகாது.

(f) அரியக் கோணம் 30° உடைய அரியம் பரிசோதனைக்கு பயன்படுத்தப்பட்டால் i உடன் d இன் மாறலை காட்டுவதற்கான வரைபை மேலேயுள்ள வரைபில் வரைந்து காட்டுக.

(g) அரியக்கோணம் 90° ஆக உள்ள அரியத்தைப் பயன்படுத்தி மேலுள்ள பரிசோதனை செய்ய முடியாது ஏன் என கூறுக?

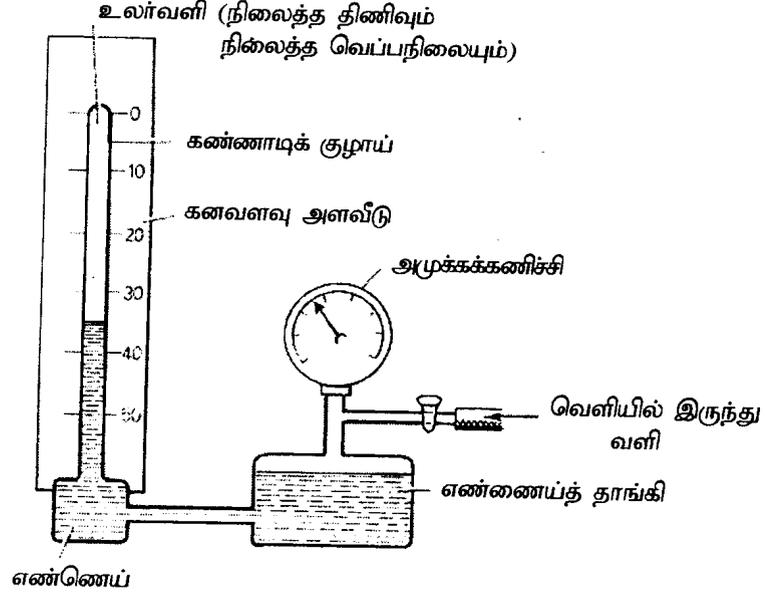
(h) வினா (e) உள்ள கணியத்தை காண்பதற்கு திருசியமானியை பயன்படுத்தலாம். வெள்ளொளி முதலால் பிளவு ஒளிர்ந்தப்பட்டால் குறுக்கு வலையில் தெரியும் விம்பவடிவத்தை வரைவதுடன் எல்லைக்கோட்டு நிறங்களின் பெயர்களையும் குறித்துக் காட்டுக.

(i) திருச்சியத்தில் மத்தியிலுள்ள நிறத்திற்கு வினா(e) இலுள்ள கணியத்தை அளப்பதற்கு நீர் எடுக்கும் இரு வாசிப்புக்கள் யாவை?

(j) வரைபு மூலம் பெறப்படும் கணியமா அல்லது திருசியமானி மூலம் பெறப்படும் கணியமா மிகத் திருத்தமானது? இதற்கான காரணத்தைத் தருக.

03. பாடசாலை ஆய்வு கூடத்தில் மாணவன் ஒருவன் அழுக்கமானது கனவளவுடனான மாறலை ஆராய்வதற்கு படத்தில் காட்டியவாறான உபகரணத்தை பயன்படுத்துகின்றான். வெளியில் இருந்து வளியை எண்ணெய் தொட்டிக்கு பம்பியில் இருந்து வளியை செலுத்துவதன் மூலமே அல்லது அகற்றுவதன் மூலமே தொட்டியில் உள்ள வளியின் அழுக்கத்தை மாற்ற கண்ணாடிக்குழாயில் உள்ள எண்ணெயை ஏற இறங்கச் செய்ய முடியும். கண்ணாடிக் குழாயினுள் உள்ள வளியின் கனவளவை மாற்றி அதற்கொத்த அடைக்கப்பட்ட வளியின் அழுக்கத்தை அழுக்கக்கணிச்சியில் இருந்து அளவிடலாம்.

இந்நிலையில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.



- (a) இதன் போது வெப்பநிலையை மாறாது பேணவேண்டும் இதற்காக எச்செய்முறையினை மேற்கொள்வீர்?

.....

.....

.....

- (b) எண்ணெய்த் தொட்டியிலுள்ள வளியின் அழுக்கம் அடைக்கப்பட்ட வளியின் அழுக்கத்திற்கு சமனா இருக்க முடியுமா? உமது விடையை விளக்குக.

.....

.....

.....

- (c) நீர் (b) யில் பயன்படுத்திய விதியை முற்றாகக் கூறுக.

.....

.....

.....

- (d) அழுக்கம் p யுடன் கனவளவு V யின் பெறுமானங்கள் மாணவனினால் எடுக்கப்பட்டது. கனவளவு V இனது அழுக்கம் p யுடனான மாறலைக் காட்டும் வரைபை வரைக.

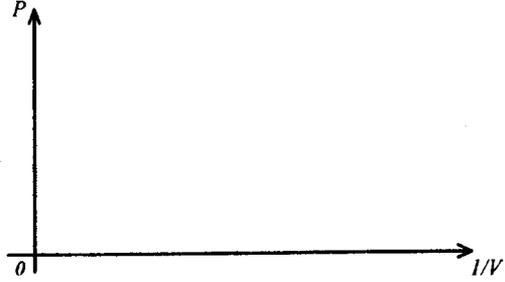


(e) அழுக்கம் இரு மடங்காக அதிகரிக்கும் போது கனவளவு எத்தனை மடங்கால் மாற்றமடையும்?

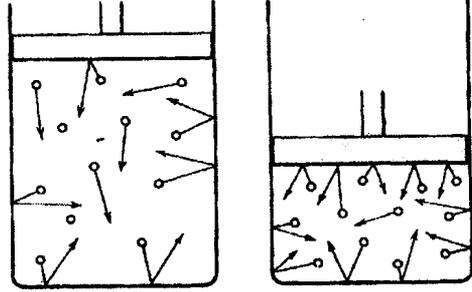
இந்நிலை
எதையும்
எழுதல்
ஆகாது.

(f) இதிலிருந்து வாய்ப்புப் பார்க்கப்படும் வாயு விதியை கூறுக.

(g) எதிர்பார்க்கும் p எதிர் $\frac{1}{V}$ வரைபை
பருமட்டாக வரைக.

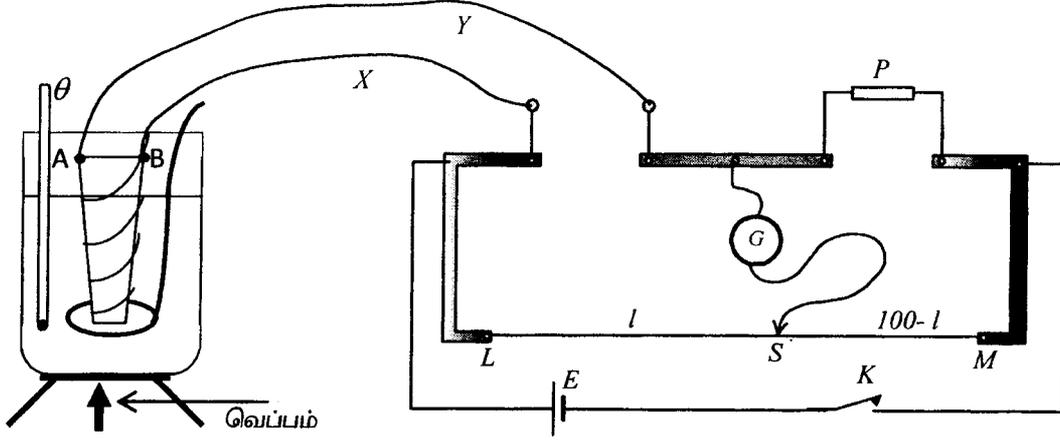


(h) வாயுக்களின் இயக்கப்பாட்டுக் கொள்கையில் இருந்து பகுதி (f) இல் குறிப்பிட்ட விதியை விளக்கலாம். வாயுவின் கனவளவை அரைமடங்காக குறையும் போது கொள்கலனில் ஓரலகுக் கனவளவில் உள்ள மூலக் கூறுகளின் எண்ணிக்கை இருமடங்காகும். இதனை அருகிலுள்ள உரு காட்டுகிறது. எனவே ஒவ்வொரு செக்கனிலும் கொள்கலனின் சுவரில் ஓரலகு சதுரப்பரப்பில் மோதும் மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை இருமடங்காகும். இதிலிருந்து அவ்விதியை விளக்குக?



(i) காப்பப்ப உபகரண அமைப்பில் கனவளவு வாசிப்பு 35 cm³ ஆகவும், அதற்கொத்த அழுக்கக்கணிச்சியின் வாசிப்பு 2.5 atm ஆகவும் உள்ளது. அழுக்கக் கணிச்சியின் வாசிப்பு 5 atm ஐக் காட்டும்போது கனவளவு வாசிப்பு யாது?

04.



இந்நிலை எதையும் எழுதல் ஆகாது.

நிக்குரோம் கம்பியின் தடைவெப்பநிலைக்குணகத்தை காண்பதற்கான பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பை உரு காட்டுகின்றது. AB என்பது செரிமிக் (Cermic) கோலின் மீது சுற்றப்பட்ட நிக்குரோம் கம்பிச்சுருளாகும். இது மீற்றர் பாலத்திற்கு X, Y என்னும் கம்பிகளினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிக்குரோம் கம்பியானது எண்ணெய் பாத்திரத்தில் முற்றாக அமிழ்த்தப்பட்டு சூடாக்கப்படுகின்றது. எண்ணெய் பாத்திரமானது சுடர் அடுப்பினால் சூடாக்கப்படுகின்றது

(a) எண்ணெய் பாத்திரத்தின் வெப்பநிலையை எவ்வாறு உறுதிநிலை வெப்பநிலையாக பேணுவீர்.

.....

.....

.....

(b) எண்ணெயினுள் அமிழ்த்தி வெப்பமாக்குவதற்குப் பதிலாக ஏன் சுடர் அடுப்புச்சுவாலையினால் ரேடியாக கம்பியை வெப்பமாக்க முடியாது?

.....

.....

.....

(c) தரப்பட்ட வெப்பநிலையில் கம்பியின் தடையைக் காண்பதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் முக்கிய படமுறைகளைக் கூறுக?

.....

.....

.....

(d) இப்பரிசோதனையில் சமநிலைப்புள்ளியை பெறும் போது கம்பி L, M இன் மத்திக்கு அண்மையில் சமநிலைப்புள்ளி பெறப்படும். இதற்கான இரு காரணத்தைத் தருக?

i)

ii)

(e) தடைக்கம்பியின் தடையை அளப்பதற்கு ஆய்வு கூட உபகரணங்களில் மீற்றர்பாலம் மிகப் பொருத்தமானது ஏன்?

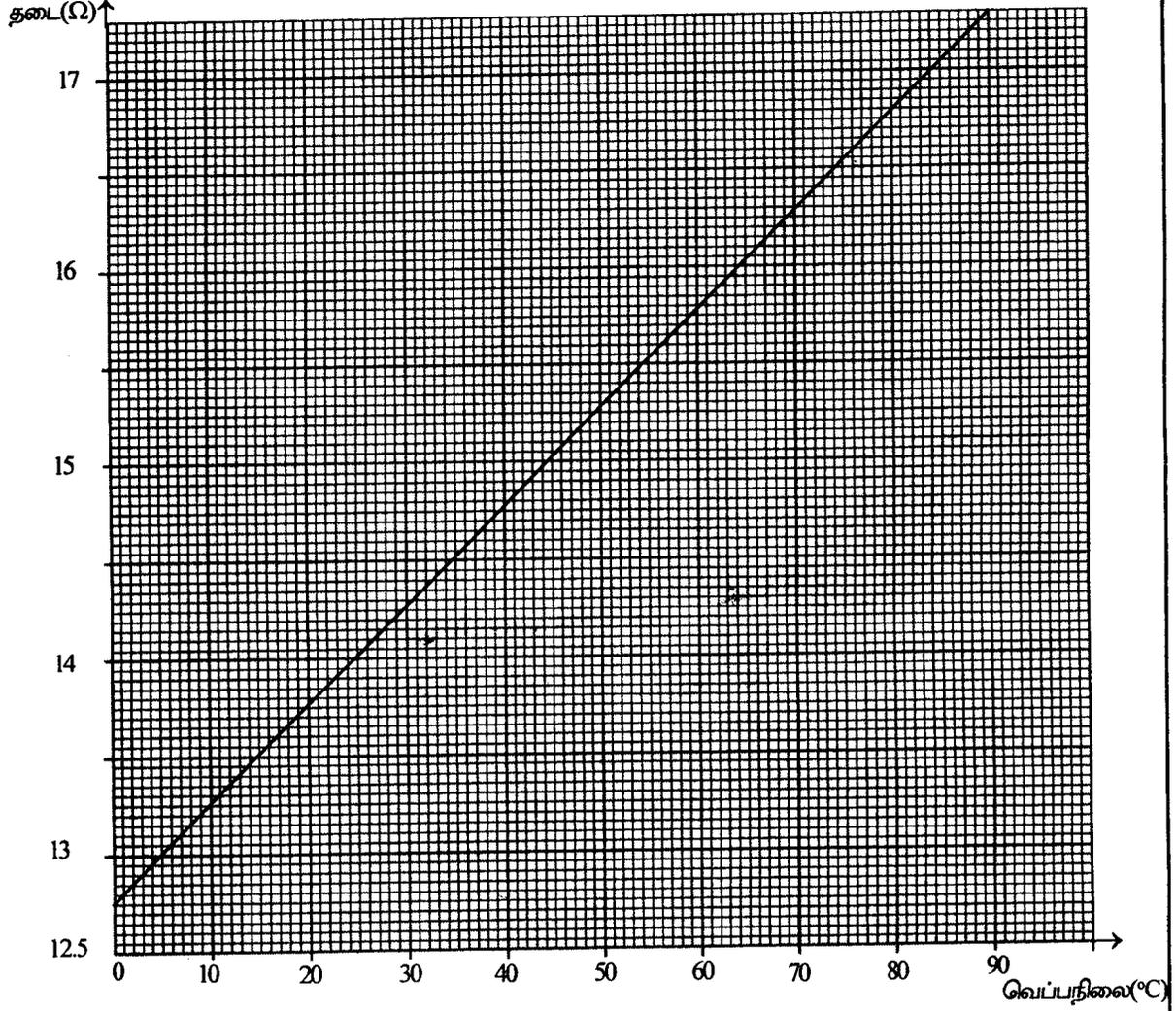
.....

.....

.....

(f) உயர்தடையை கல்வனோமானியுடன் தொடராக இணைக்காதுவிடின் சமநிலைப்புள்ளிக்கு அப்பால் இருக்கும் போது கல்வனோமானியினூடு பெரிய மின்னோட்டம் பாய்ந்து அது எரிந்து போகக்கூடிய சாத்தியக்கூறு உண்டு. வழக்கு சாவியை மீற்றர்பாலக்கம்பியில் எந்நிலையில் வைக்கும் போது இது கூடிய அளவு சாத்தியமாகும் உமது விடையை விளக்குக.

(g) வரைபு ஆனது வெப்பநிலையுடன் கம்பியின் தடை மாறுபடுவதைக் காட்டுகின்றது



வரைபை பயன்படுத்தி தடை வெப்பநிலைக்குணகத்தைக் காண்க.

(h) நிக்கிரோம் கம்பியின் நீளமும் குறுக்குமுகப்பரப்பும் முறையே 30 cm, 12 mm² ஆகும் ஆயின் 0°C யில் நிக்கிரோம் கம்பியின் தடைத்திறனைக் கணிக்குக.

(i) இப்பரிசோதனை அமைப்பு செப்டிக்கம்பியின் தடை வெப்பநிலைக்குணகத்தை காண்பதற்கு ஏற்ற பரிசோதனை அமைப்பா? விளக்குக.



ரோயல் கல்லூரி, கொழும்பு - 07
Royal College, Colombo - 07

வகுப்பு 13
Grade 13

முன்னோடிப்பரீட்சை
Pilot Examination

ஆடி 2010
July 2010

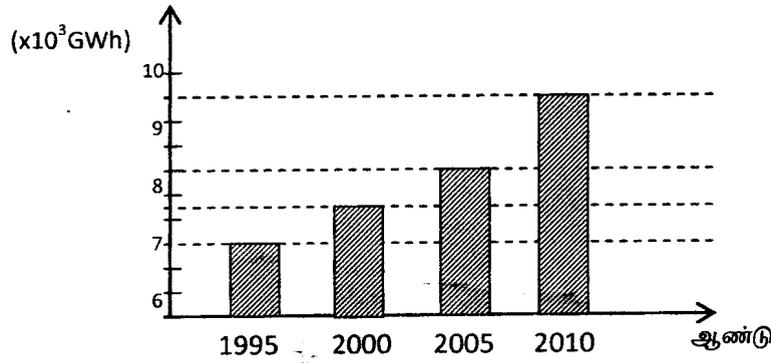
பௌதிகவியல் II
Physics II

பகுதி B - கட்டுரை

நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடை எழுதுக.
($g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

01. 1995ம் ஆண்டு தொடக்கம் 2010ம் ஆண்டு வரை மின்சக்திப்பாவனை அதிகரிப்பான புள்ளி விபரங்களை கீழே உள்ள சலாகை வரைபு காட்டுகின்றது.

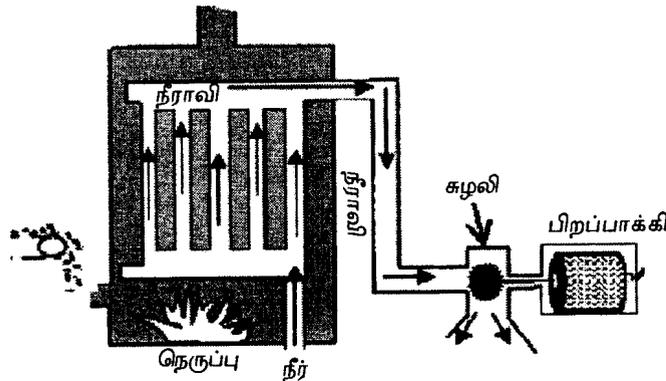
மின்சக்திப் பாவனை



(i) 1 GWh என்னும் சக்தியை யூலின் தருக.

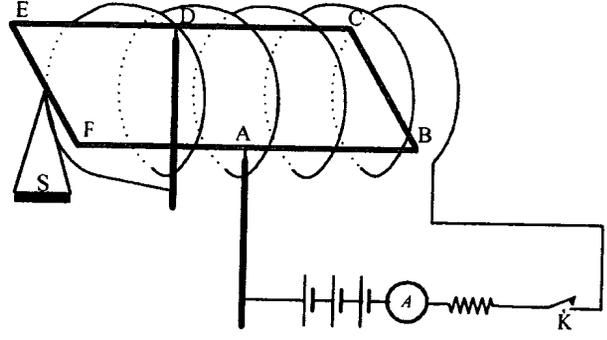
(ii) 2005ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் 2010 ஆண்டு வரையான சக்திப் பாவனை அதிகரிப்பை அதன் பின் நிர்மானித்த நீர்மின் உற்பத்தி நிலையங்கள் மூலம் ஈடுசெய்யப்பட்டது. இவ் உற்பத்தி நிலையங்கள் 500 m உயரத்தில் இருந்து விழும் நீரின் அழுத்தசக்தியானது மின்சக்தியாக மாற்றப்படுகின்றது. இந் நீர் வீழ்ச்சியானது 216 km² குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புள்ள நீரேந்துப் பகுதிகளின் மழைவீழ்ச்சியின் மூலம் சேகரிக்கப்படுவதன் காரணமாக பெறப்படுகிறது. இப் பகுதியில் மழைவீழ்ச்சியின் மூலம் வருடமொன்றில் சேர்த்துக் கொள்ளப்படும் நீர் நிரலின் சராசரி உயரம் யாது? நீரின் அடர்த்தி 1000 kg m⁻³ ஆகும்.

(iii) ஆனால் மின் நிலையங்களில் நிலக்கரியை பயன்படுத்துவதன் மூலம் நிலக்கரி வலு நிலையங்களில் நீரை கொதிக்கவைப்பதன் மூலம் உயர் ஆவியழுக்கம் 10⁶ kPa உம் உயர்வெப்பநிலை 250°C இலும் கொதிநீராவி உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது. கொதிராவி உருவாக்க பயன்படும் நீராவிப் பிறப்பாக்கியின் ஒரு பகுதியை உரு காட்டுகின்றது. நீராவிப்பிறப்பாக்கியால் உருவாக்கப்பட்ட கொதிநீராவி 1 m² குறுக்குவெட்டுப்பரப்புள்ள குழாய் வழியே வேகமாக அசைந்து சுழலித்தட்டுகளில் அடிக்கின்றது. இதனால் சுழலி சுழல்வதன் காரணமாக மின் உற்பத்தியாக்கப்படுகின்றது.



(a) நீராவிப் பிறப்பாக்கியில் உள்ள வாயுக்களின் கதி புறக்கணிக்கத்தக்கது. சுழலியில் உள்ள அழுக்கம் 10⁵ kPa ஆகவும் நீராவிவின் அடர்த்தி 0.2 kg m⁻³ உம் ஆகும். நீராவிவானது பேணுயியின் தத்துவத்திற்கு கீழ்ப்படிவதாக கருதி சுழலியை அடிக்கும் கணத்தில் நீராவிவின் கதி யாது?

(b) ஓர் மின்னோட்டத் தராசில் வரிச்சுருளினால் ஏற்படும் காந்தப் பய அடர்த்தி எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றது என்பதைக் காட்டுகின்றது. A, D என்னும் கடத்தி தூண்களில் BCEF என்னும் செவ்வகச்சட்டம் தாங்கப்படுகின்றது. ABCD என்னும் பகுதி கடத்திச் சட்டமாகும். மிகுதி காவலிச் சட்டமாகும். தராசுத் தட்டு S காவலிப் பகுதியில் படத்தில் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு $AB = AF$ ஆகும். ஆளி K ஆனது திறந்துள்ள நிலையில் செவ்வகச்சட்டம் கிடையாக சமநிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.



- (I) K ஆனது மூடப்பட்ட நிலையில் BC பகுதியில் மின்னோட்டத்திசை யாது?
- (II) $n = 200 \text{ m}^{-1}$, $I = 2 \text{ A}$, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$ ஆக இருப்பின் காந்தப்பய அடர்த்தி B ஐ கணிக்க.
- (III) வரிச்சுருளின் உருவாக்கப்படும் காந்தப்பய அடர்த்தி கீரானது எனக் கொண்டு ஆளி மூடப்படும் போது சமநிலைக் குழம்பி தராசுத் தட்டு மேல்நோக்கி இயங்குகின்றது. BC யின் நீளம் 4 cm ஆயின் திரும்ப சமநிலைப்படுத்துவதற்கு தராசுத் தட்டில் போடவேண்டிய திணிவு யாது?
- (c) AB, CD யில் தாங்கும் காந்த விசைகளின் பருமன்களைக் காண்க. இங்கு $AB = CD = 12 \text{ cm}$ ஆகும்.
- (d) சுற்றுக்கு மின்னோட்டத்திசையை புறமாற்றின் நீர் எதிர்பார்க்கும் சமநிலை இருக்குமா? காரணம் தருக.
- (e) கம்பிச்சட்டத்திற்கு செப்புக்குப் பதிலாக மெல்லிரும்பு பொருத்தமானது அல்ல ஏன் என விளக்குக.
- (f) செவ்வகச்சட்டமும், D.C வழங்கியும் அகற்றப்பட்டு அதற்குப் பதிலாக A.C வழங்கி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் உமக்கு தரப்பட்ட காவலிட இரண்டாவது தட்டைவட்டச் சுருளையும் பயன்படுத்தி தூண்டப்பட்ட மின் இயக்க விசையை பெறும் ஒரு முறையை முன்மொழிக.

04. (i) (a) நீரின் மேற்பரப்பிழுவையை துணிவதற்கான மயிர்த்துளை எழுகை முறையில் குழாய் தூயதாக்க வேண்டியதன் தேவை யாது?
- (b) மயிர்த்துளை எழுகையில் பெறப்படவேண்டிய இரு வாசிப்புக்கள் யாவை?
- (c) இரசத்திற்கு இம்முறை பொருத்தமானதல்ல. இதற்கான காரணங்களை தருக?

(ii) 4 cm பக்க நீள சதுர அடிப்பரப்புடையதும், 15.4 g திணிவுடைய சிறிய கொள்கலன் ஒன்று பெரிய கொள்கலன் ஒன்றினுள் வைக்கப்பட்டுள்ளது. தற்போது பெரிய கொள்கலனினுள் நீர் ஊற்றப்படுகின்றது. நீரின் மேற்பரப்பிழுவையும், அடர்த்தியும்

முறையே $7.5 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$, 10^3 kg m^{-3} ஆகும். நீருக்கும், கண்ணாடிக்கும் இடையிலான தொடுகைக்கோணம் 60° ஆகும்.



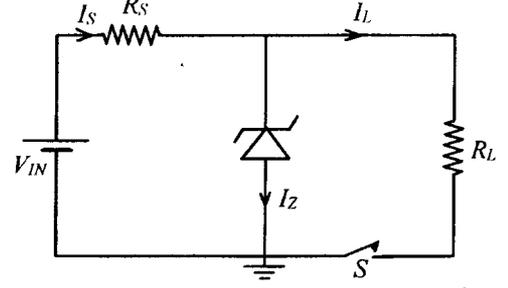
- (a) சிறிய கொள்கலன் நீரின் மிதக்கும் போது அதில் தாக்கும் விசைகள் என்ன?
- (b) நீரின் அப்போது தான் சிறிய கொள்கலன் மிதப்பதற்கு பெரிய கொள்கலனில் உள்ள நீர் நிலை உயரம் என்ன?
- (c) சிறிய கொள்கலனின் அடிப்புறத்தில் 1 mm ஆரையுடைய துளை துளைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரானது பெரிய கொள்கலனினுள் தொடர்ச்சியாக ஊற்றப்படுகின்றது. நீரானது இத்துளையினூடு சிறிய கொள்கலனினுள் உட்புக முடியாது எனக் காட்டுக.
- (d) சிறிய கொள்கலனினுள் நீர் உட்புகாமல் இருக்கத்தக்கவாறு அதன் துளையை மூடாமலே அதன் மத்தியில் வைக்கப்பட்டதக்க உயர் திணிவைக் காண்க.
- (e) வைக்கப்பட்ட திணிவுடன் சிறிய கொள்கலன் உணர்திறன்மிக்க விற்தராசில் இணைக்கப்பட்டு நீர் மேற்பரப்பிலிருந்து மெதுவாக தூக்கப்படும்போது விற்தராசில் ஏற்படும் உயர்வாசிப்பைக் காண்க.
- (f) தற்பொழுது நீர் மேற்பரப்பில் இருந்து படிப்படியாக கொள்கலன் உயர்த்தப்படுகின்றது. நீர் நிலை உயரம் h உடன் நீர்க்குமிழியின் ஆரை r மாறுபடுவதை வரைந்து காட்டுக.

05.(B) (i) இருவாயி ஒன்றின் அழுத்த (V), மின்னோட்டம் (I) வரைபை வரைக.

(ii) சேனர் இருவாயின் செயற்பாட்டை விளக்குக.

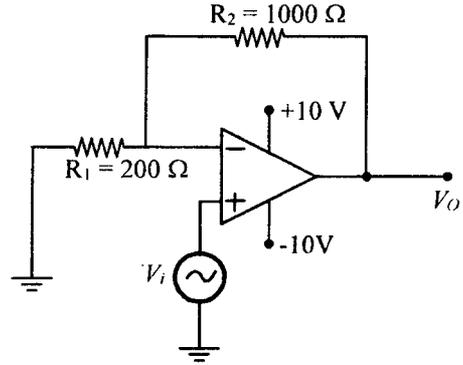
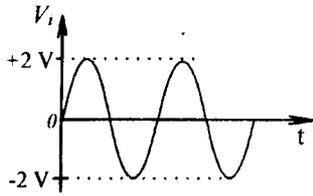
(iii) காட்டப்பட்ட சுற்றில் சேனர் இருவாயியின் உடைவு வோல்ட்ஜை 12 V ஆகும். தடைகள் R_s, R_L என்பவற்றின் பெறுமதிகள் 120 Ω , 200 Ω ஆகும். வழங்கி

அழுத்தம் $V_{IN} = 25$ V



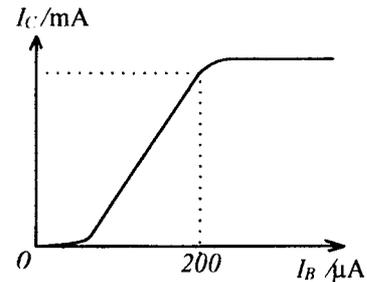
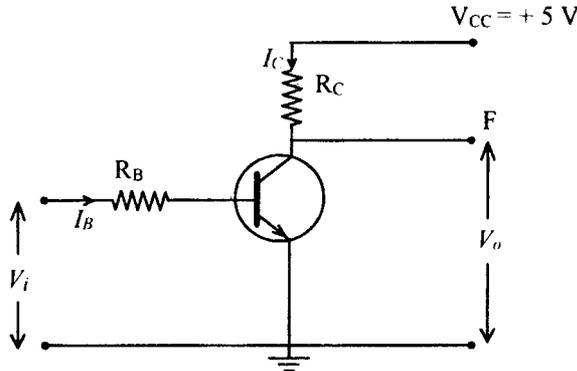
- (a) R_s, R_L , இருவாயி என்பவற்றினூடாக செல்லும் மின்னோட்டங்கள் I_s, I_L, I_Z என்பவற்றை கணிக்கുക.
 (b) இருவாயியின் வலு யாது?
 (c) இருவாயியில் பெறப்படும் சாத்தியமான உயர்வலு யாது?
 (d) சரியான செயற்பாட்டிற்கு இச் சுற்றில் உள்ள இருவாயியிக்கு தேவையான இழிவு வலு யாது?

(iv) காட்டப்பட்ட சுற்றானது செயற்பாட்டு வரியலாக்கியின் சுற்றமைப்பாகும்.



- (a) இச் செயற்பாட்டு வரியலாக்கியின் அழுத்த நயம் என்ன?
 (b) மேலே உள்ள படத்தில் காட்டியவாறு பெய்ப்பு அறிகுறி V_i ஆனது பெய்ப்புச் சுற்றுக்கு பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. நேரத்துடன் பெய்ப்பு அறிகுறி மாறலைக்காட்டும் வரைபை வரைக. அத்துடன் உயர்ந்த அழுத்தத்தையும் சுட்டிக்காட்டுக.

(v) காட்டப்பட்ட திரான்சிற்றர் சுற்றானது துண்டிப்பு பிரதேசத்திலும், நிரம்பல் பிரதேசத்திலும் செயற்படும் நிலைகளுக்கு முறையே 0 V, 5 V அழுத்தங்கள் வழங்கப்படுகின்றன.



திரான்சிற்றரின் I_c எதிர் I_b வரைபு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. திரான்சிற்றரின் நேரோட்டநயம் β ஆனது 100 ஆகும்.

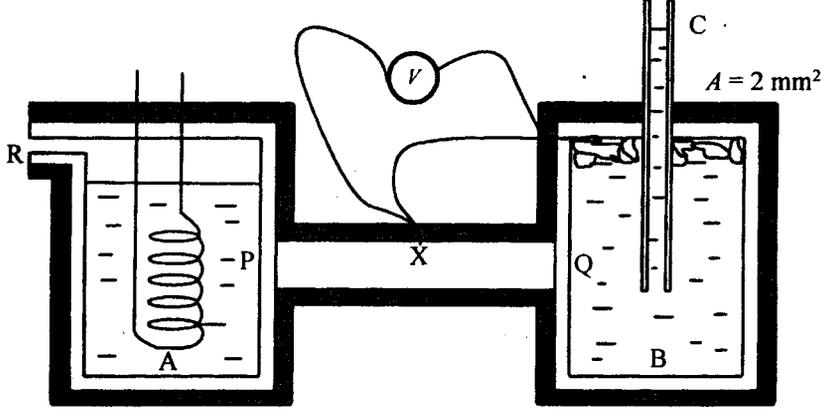
- (a) R_c ஐ கணிக்கുക. அத்துடன் R_b யின் உயர் பெறுமானத்தையும் கணிக்கുക.
 (b) 0 V, 5 V பெய்ப்பு அழுத்தங்களுக்குரிய பெய்ப்புக்களை கீழ் உள்ள அட்டவணையை உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து பூரணப்படுத்துக.

பொய்ப்பு (A)	பயப்பு (F)
0V	
5V	

c) இதற்கொத்த தர்க்க கதவத்தை தந்து இப் பயப்பைத் தரும் உண்மை அட்டவணையையும் தருக?

வினா 6(A) அல்லது வினா 6(B) யிற்கு மட்டும் விடையளிக்க.

06.(A)



A என்னும் கொள்கலனில் உள்ள நீரானது ஓர் வெப்பமாக்கியினால் அமிழ்த்தி வெப்பமாக்கப்படுகின்றது. கொள்கலனானது முற்றாக காவற்கட்டிப்பட்டு B என்னும் கடத்தும் கொள்கலனுடன் நன்றாக கவற்கட்டிப்பட்ட PQ என்னும் கடத்தும் கோலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. B என்னும் கொள்கலனில் 0°C யில் உள்ள பனிக்கட்டி உள்ள நீரைக் கொண்டுள்ளது. ஓர் ஒடுங்கிய சீரான கண்ணாடிக் குழாய் ஆனது கொள்கலன் B யிற்கு இணைக்கப்பட்டு ஆரம்பத்தில் காவலிடப்பட்ட கொள்கலன் B நீரினால் முற்றாக நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வெப்ப இணையின் ஒரு சந்தி கோல் PQவின் மத்தியை தொட்டுக்கொண்டுள்ள உணர்திறன் மிக்க வோல்றுமானி ஒன்றுக்கும் மற்றைய சந்தி B யினுள்ளும் வைக்கப்பட்டுள்ளது. சிறிய நேரத்தின் பின் வெப்பமாக்கியானது வோல்றுமானியின் வாசிப்பு ஆரம்பத்தில் அதிகரித்து பின் உறுதிநிலை அடையும்வரை செயற்படுத்தப்படுகின்றது. வோல்றுமானியானது உறுதிநிலையை அடையும் போது குழாய் Cயில் மாறாவீதம் 0.5 cm s^{-1} இல் மாற்றமடைகின்றது.

- ஏன் நீர்மட்டம் மாற்றமடைகின்றது என விளக்குக.
- ஒரு செக்கனில் உருகும் பனிக்கட்டியின் திணிவைக் கணிக்க. இக் கணத்தில் 0°C யில் உள்ள பனிக்கட்டியினதும் நீரினதும் அடர்த்திகள் முறையே 920 kg m^{-3} உம், 1000 kg m^{-3} உம் ஆகும்.
- வெப்ப இணையின் சக்தி X ஆனது சுடுநீரின் அமிழ்த்தப்படும் போது வோல்றுமானியின் வாசிப்பு 4 mV ஆகும். PQ வின் நடுப்பகுதியில் வைக்கப்பட்டு இயக்கப்படும் போது வோல்றுமானியின் வாசிப்பு என்ன?
- PQ வின் நீளம் 40 cm உம் அதன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பு 5 cm^2 உம் உலோகத்தின் கடத்துதிறன் $230 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ஆயின் பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறைவெப்பத்தை கணிக்க.
- கொள்கலம் A யின் திறந்தமுனை R இன் ஊடாக 10 நிமிடத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட ஒடுங்கிய நீரின் திணிவு 17.1 g ஆயின் நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பம் $0.5 \times 10^6 \text{ J kg}^{-1}$ ஆயின் வெப்பமாக்கியின் வலுவைக் கணிக்க.
- எல்லா பனிக்கட்டியும் உருகியபின் போதுமான உயர நீர் குழாய் C யில் இருக்குமாயின் வெப்பமாக்கி தொடர்ந்து செயற்பட்டுக்கொண்டிருக்கும் போது நீர் நிரலின் உயரம் h ஆனது வெப்பநிலை θ உடனான மாறலை வரைந்து காட்டுக.
- B யில் உள்ள நீர் ஏன் கொதிக்கவில்லை எனக் கூறி இதே ஒழுங்கமைப்பில் B யில் உள்ள நீர் கொதிப்பதற்கு ஓர் முறையை தெரிவிக்க.

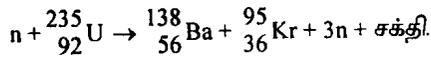
06.(B) பின்வரும் பந்தியைக் கவனமாக வாசித்து, கீழே கேட்கப்பட்டுள்ள வினாக்களுக்கு விடை தருக.

எந்த ஒரு அணுவினதும் கருவானது புரோத்தன்களையும் நியூத்திரன்களையும் கொண்டுள்ளது. பாரம் கூடிய கருவில் இருந்து புரோத்தனானது தப்பமுயற்சிக்கும். ஏனெனில் மற்றையன எல்லாம் ஒரே ஏற்றமுடையவை. கருவிலுள்ள ஏதாவது இரு புரோத்தன்களுக்கு அல்லது நியூத்திரன்களுக்கிடையிலான கருக்கவர்ச்சிவிசை மிகக்கூடிய வலிமையுடையதாக இருக்கும். அத்துடன் இக்கவர்ச்சிவிசையானது 10^{-14} m இடைத்தூரத்திலுள்ள இரு புரோத்தன்களுக்கிடையிலான கூலோமின் கவர்ச்சிவிசை $F = 9 \times 10^9 \left(\frac{q}{r} \right)^2$ யால் தரப்படுவதை விட மீறி பெரியதாகும்.

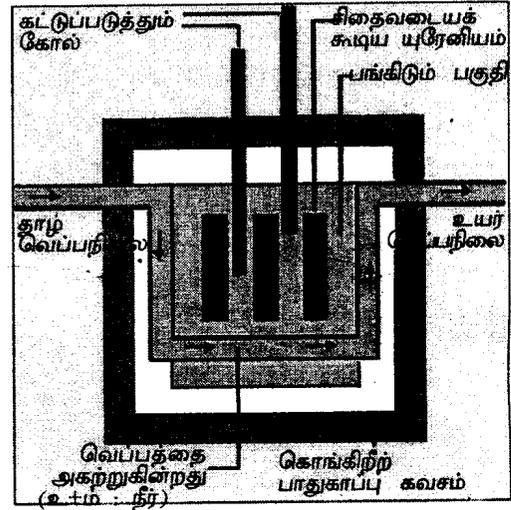
ஏதாவது இரு கருவன்கள் (புரோத்தன்கள் அல்லது நியூத்திரன்கள்) களுக்கிடையிலான கருவிசை ஒரே அளவினதாகும். ஒரு கருவனை கருவில் இருந்து அகற்ற கருவிசைக்கு எதிராக வேலை செய்யப்படல் வேண்டும்.

கருவனை பிரிக்கும்போது செய்யப்பட்டவேலையின் போது அதன் திணிவு அதிகரிக்கின்றது. அதாவது கருவன் கருவில் பிணைந்திருக்கும் போது உள்ள திணிவிலும் பார்க்க பிரித்த பின்னர் உள்ள அதன் திணிவு உயர்வானதாகும். இத்திணிவு வேறுபாடு ஆனது கருவின் திணிவு விளைவு என அழைக்கப்படும்.

அணுத்திணிவு மட்டம் வழமையாக அணுத்திணிவு அலகால் (u) விபரிக்கப்படும். $1u = 1.66 \times 10^{-27} \text{kg}$ அத்துடன் திணிவுக்கு ஒத்த சக்தி விடிவிப்பு $E = mc^2$ என கண்டறியப்பட்டது. இச்சக்தியானது கருவில் இருந்து கருவனை விடுவிக்க தேவையான சக்திக்கு சமனாக இருப்பதுடன் இச் சக்தி கருவின் கட்டும் சக்தி என அழைக்கப்படும். கருப்பிளவின் போது கருவானது இரு துண்டுகளாக பிரிவறும் இந்நிகழ்வு யூரேனியம் $^{235}_{92}\text{U}$ ஐ நியூத்திரனினால் மோதி அடிப்பதன் மூலம் நிகழ்த்தப்படும்.



கருப்பிளவினால் உருவாகும் நியூத்திரன் மேலும் பிளவுத்தாக்கங்களை உருவாக்கி மேலும் மேலும் நியூத்திரன்கள் உருவாக்கப்படும் இதன் காரணமாக மிகப் பிரமாண்டமான சக்தி ஓர் சிறு நேர இடைவேளையில் விடுவிக்கப்படுவதுடன் இது ஓர் கட்டுப்பாடா சங்கிலித்தாக்குமாகும்.



கருத்தாக்கத்தை கட்டுப்படுத்தும் கருவி (Nuclear reactor) மூலம் சங்கிலித்தாக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது. உலோக கொள்கலனினால் மூடப்பட்ட கோல் வடிவில் பேணப்பட்ட எரிபொருட்களில் யூரேனியம் பயன்படுகிறது. இவ் எரிபொருள் கோல்கள் ஒழுங்கான இடைவெளியில் பங்கிட்டுக் கொடுக்கும் இயந்திரத்தினால் (moderator) காரியம் அல்லது நீர் தெரிவு செய்யப்பட்டு மெதுவான பிளவுத்தாக்கத்திற்கு நியூத்திரன் கொண்டு வரப்படுகின்றது. U-235 பிளவுத்தாக்கத்தில் வேகமான நியூத்திரன்களை விட மெதுவான நியூத்திரன்கள் கூடிய வினைத்திறன் உடையவை. கட்டுப்படுத்தும் கோல் ஆனது போரோன் அல்லது கட்டியம் மூலகங்களை கொண்ட பங்கிட்டுக்கொடுக்கும் பகுதியினால் உறுதியான வீதத்தில் பிளவை உண்டாக்கக்கூடிய வகையில் கட்டுப்படுத்தும் கோல் பிளவை உண்டாக்காதவாறு புரோத்தன்களை உறிஞ்சுகின்றது. குளிரான வீதத்தில் நீரானது பங்கிட்டுக்கொடுக்கும் பகுதியில் பாதை வழியே செலுத்தப்பட வெப்பசக்தியை அப்பகுதியில் இருந்து வெப்பமாக அகற்றுகின்றது. பங்கிட்டுக் கொடுக்கும் இயந்திரமானது உருக்கு கொல்கலத்தினால் மூடப்பட்டு உயர் அழுக்கத்திலும் வெப்பநிலையிலும் தாக்கினுள் நிலை நிறுத்தப்படுகின்றது. இவ் உருக்கு கொள்கலன்களைச் சுற்றி கொங்கிற்ற பாதுகாப்பு கவசம் இடப்பட்டுள்ளது. இதன் மூலம் கதிர்ப்பு வெளியேறாதவாறு தடுக்கப்படுகின்றது.

கரு ஒற்றல் தாக்கத்தினால் கருக்கள் ஒன்று சேர்ந்து பெரிய கருவாக மாறும். சூரியனில் நடைபெறும் கரு ஒற்றல் தாக்கத்தின் மூலம் சூரிய சக்தி உருவாக்கப்படுகின்றது. அளவிடமுடியாத உயர்வெப்பநிலையில் சூரியனினுள் வேகமாக இயங்கும் புரோத்திரன்கள் கூலோமின் கவர்ச்சிவிசையை மீறுவதுடன் கீலியம் கருவில் இருந்து ஒன்றன்பின் ஒன்றாக உருகி ஒன்று சேருகின்றன. புரோத்தனில் இருந்து உருவாகும் ஒவ்வொரு கீலியம் கருவும் 1 MeV சக்தியை விடுவிக்கும். இச் சக்தியானது திணிவு மாற்றத்தின் காரணமாகவும் சக்தி மாற்றத்தின் காரணமாகவும் சக்திக்கு சமனாகவும் அத்துடன் ஒன்றிக்கும் போது புரோத்தினின் இயக்கசக்தி மாற்றத்திற்கு சமனாகவும் இருக்கும்.

- (i) கருவிலுள்ள இரு புரோத்தன்களுக்கு இடையிலுள்ள கவர்ச்சி விசையை கணிக்குக.
புரோத்தனின் ஏற்றம் = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
- (ii) திணிவு விளைவு என்பதனால் கருதப்படுவது யாது?
- (iii) 1 u சக்தியை MeV இல் தருக.
- (iv) ${}^4_2\text{He}$ இன் கட்டும் சக்தியை MeV இல் கணிக்குக.
கீலியத்தின் திணிவு = 4.001504 u
புரோத்தனின் திணிவு = 1.00728 u
நியூத்திரனின் திணிவு = 1.008665 u
- (v) தரப்பட்ட பந்தியில் இருந்து பிரிக்கப்பட்ட கருவன்களின் திணிவும் சேர்ந்த கருவின் திணிவும் ஏன் வித்தியாசப்படுகின்றது என்பதை விளக்குக.
- (vi) கருந்தாங்கி உபகரணத்தின் பின்வரும் பகுதிகளில் பயன்கள் யாது?
(a) பங்கிடப்படும் பகுதி (Moderator)
(b) கட்டுப்படுத்தும் கோல் (Control rod)
(c) கொங்கிறீற் பாதுகாப்பு கவசம் (Concrete shield)
- (vii) U-235 பிளவின் போது விடுவிக்கப்பட்ட சக்தி ஐ MeV இல் கணிக்க.
நியூத்திரனின் திணிவு = 1.008665 u
U-235 இன் திணிவு = 235.04390 u
Ba இன் திணிவு = 137.90500 u
Kr இன் திணிவு = 94.90000 u
- (viii) சூரியனிலுள் புகும் புரோத்தனின் கதையை மதிப்பிடுக?
புரோத்தனின் திணிவு 10^{-27} kg எனில் சூரியனின் உட்பகுதி வெப்பநிலையை மதிப்பிடுக?
புரோத்தனின் 1 mol லின் திணிவு 10^{-3} kg ஆகும்.
உதவி :- வாயுக்களின் இயக்கபாட்டு கொள்கை சமன்பாடுளையும் இலட்சியவாயு சமன்பாட்டையும் பயன்படுத்துக.
அகில வாயு மாறிலி $R = 8.3 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$