

Time: 3 Hours

Max Marks: 80

విభాగం -ఎ

I. ఈ క్రింది ఏవైనా ఎనమిది ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయండి. (8x4=32 Marks)

1. సమ ఉష్ణోగ్రత మరియు స్థిరీష్ణక ప్రక్రియల మధ్య భేదములు తెలపండి.
2. ఉష్ణగతిక శాస్త్ర మొదటి నియమమును పేర్కొని వివరించండి.
3. 4727°C వద్ద గల హైడ్రోజన్ అణువు యొక్క rms వేగాన్ని లెక్కించండి.
4. వాయువుల యొక్క రెండు విశిష్టోష్ణాల మధ్య తేడాను సంబంధించిన సమీకరణాన్ని రాబట్టండి.
5. Kapitza పద్ధతి ద్వారా ద్రవ హీలియంను పొందే విధానాన్ని వివరించండి.
6. He వాయువు యొక్క విలోమ ఉష్ణోగ్రతను లెక్కించండి.
 $a = 3.44 \times 10^3 \text{ N} - \text{m}^4/\text{mol}^2$ $b = 0$, $0.237 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{mol}$ మరియు $R = 8.31 \text{ J/(mol} - \text{K)}$
7. స్టిఫాన్ నియమాన్ని పేర్కొనండి మరియు వివరించండి.
8. సౌరస్థిరాంకంపై లఘుటీక ను వ్రాయండి.
9. ఉద్గార గరిష్ట తీవ్రత యొక్క తరంగ దైర్ఘ్యం 4573°A అయితే సూర్యుని ఉపరితల ఉష్ణోగ్రతను లెక్కించండి.
10. వివిధ రకాల ఎన్ సెంటుల్ లను వివరించండి.
11. వ్యవస్థ యొక్క గణాంక సమతౌల్య స్థితిని వివరించండి.
12. శ్వేత వామన తార పై లఘుటీక వ్రాయండి.

విభాగం -బి

II. ఈ క్రింది ఏవైనా నాలుగు ప్రశ్నలకు సమాధానములు వ్రాయండి. (4x12=48 Marks)

13. (a) వాయువు యొక్క పరమాణు వేగాల పంపిణీకి సంబంధించిన మాక్స్ వెల్ నియమాన్ని వ్రాసి, దాని నుండి rms వేగం, సగటు వేగం, గరిష్ట సంభావ్యతా వేగములను సమీకరణములను రాబట్టండి.

(లేదా)

- (b) ఎంట్రోపీ - ఉష్ణోగ్రత రేఖాచిత్రం అంటే ఏమిటి? T-S రేఖాచిత్రం నుండి కార్నాట్ ఇంజన్ కోసం $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ సమీకరణాన్ని ఉత్పాదించండి.

14. (a) ఉష్ణగతిక శక్మాలను ఉపయోగించి మాక్స్ వెల్ ఉష్ణగతిక సమీకరణాలను రాబట్టండి.

(లేదా)

- (b) ఆడియాబాటిక్ డీమాగ్నెటైజేషన్ అంటే ఏమిటి? అల్ప ఉష్ణోగ్రతల ఉత్పత్తిలో ఈ సూత్రం ఏ విధంగా ఉపయోగించబడుతుందో వివరించండి.

15. (a) ప్లాంక్ వికీరణ ప్రతిపాదనలను వివరించండి. ప్లాంక్, కృష్ణ వస్తువు ఉద్గారానికి సంబంధించిన సమీకరణం ఉత్పాదించండి.

(లేదా)

- (b) అదృశ్యపీలమెంట్ ఆప్టికల్ ఫెరోమీటర్ నిర్మాణము మరియు పనిచేసే విధానాన్ని వివరించండి.

16. (a) మాక్స్ వెల్ - బోల్ట్ మన్, బోస్-ఐన్ స్టీన్, ఫెర్మి-డిరాక్ గణాంకాలను పోల్చండి.

(లేదా)

- (b) బోస్ - ఐన్ స్టీన్ వితరణకు సంబంధించిన సమీకరణం ఉత్పాదించి, దాని నుంచి ప్లాంక్ వికీరణ నియమాన్ని రాబట్టండి.

Section-A

- I. Answer any *eight* of the following (8x4=32 Marks)
1. Distinguish between isothermal and adiabatic processes.
 2. State and explain the first law of Thermodynamics.
 3. Calculate the value of rms speed for Hydrogen molecule at 4727°C.
 4. Derive an expression for the difference of two specific heats.
 5. Describe how Helium can be liquefied by Kapitza's method.
 6. Calculate the Temperature of inversion of He gas ($a = 3.44 \times 10^{-3} \text{ N-m}^4/\text{mol}^2$ and $b = 0.0237 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{mol}$ and $R = 8.31 \text{ J/mol-K}$).
 7. State and explain Stefan's law.
 8. Write a short note on solar constant.
 9. Calculate the surface temperature of the sun, if $\lambda_m = 4573 \text{ \AA}$, λ_m being the wavelength of the maximum intensity of emission.
 10. Explain the different types of ensembles.
 11. Explain the state of 'statistical equilibrium' of the system.
 12. Write short note on white dwarfs.

Section-B

- II. Answer the following questions (4x12=48 Marks)
- 13.(a) Write the Maxwell's law of distribution of molecular speeds in a gas and obtain expressions for the average speed, root-mean square speed and most probable speed in terms of gas parameters.
(OR)
(b) What is Entropy - Temperature diagram? Obtain the equation $\eta = 1 - \frac{T_2}{T_1}$ for acarnot engine from T - S diagram.
- 14.(a) Obtain Maxwell's thermodynamic equations using the thermodynamic potentials.
(OR)
(b) What is adiabatic demagnetization? How is the principle used in producing low temperatures?
- 15.(a) Explain Planck's postulates of radiation. Derive an expression for Planck's black body radiation.
(OR)
(b) Explain the construction and working of disappearing filament optical pyrometer with neat diagram.
- 16.(a) Give a comparison of Maxwell-Boltzman, Bose-Einstein, Fermi-Dirac statistics.
(OR)
(b) Derive an expression for Bose - Einstein distribution law and obtain Planck's radiation law from it.
