

MATERIAL & ENERGY BALANCES**Time : 2:30 Hours]****[Maximum Marks : 50****[Minimum Marks : 17****NOTES :**

- i) Attempt **all** questions. Attempt any two parts of each question.
- ii) Students are advised to specially check the Numerical Data of question paper in both versions. If there is any difference in Hindi Translation of any question, the students should answer the question according to the English version.
- iii) Use of Pager and Mobile Phone by the students is not allowed.

- Q1)** a) Convert 1 litre-atmosphere into Joule.
- b) Heat transfer coefficient of saturated steam is 1500 BtW/hr ft² °F. Convert it in S.I. units.
- c) A force of 50kgf is applied to the smaller piston of a hydraulic machine. Neglect friction, the force exerted on the larger piston, if the diameter of the piston are 5cm and 25cm respectively is 'X' Newton. Find $\frac{X}{250}$?
- [2 × 5 = 10]**

- Q2)** a) State Vander-Waal's equation. Also discuss the physical significance of Vander Waal's parameters.
- b) Obtain the value of universal gas constant.
- c) How do you find the average molecular mass of a gas mixture? Give an example.
- [2 × 5 = 10]**

- Q3)** a) Give examples of chemical processes involving Bypass, Recycle and purge streams.
- b) How do you make 500ml of 0.70M HCl solution from stock of 11.6 M HCl?
- c) Explain Boyles Law and Chales Law in detail with the help of mathematical expressions?
- [2 × 5 = 10]**

- Q4)** a) Explain materials balance equation for drying process.
- b) What do you mean by oxidation of sulphur and its compounds?
- c) One litre of H₂O is evaporated from 6 litres of a solution containing 4% of sugar. The percentage of sugar in remaining solution is _____.
- [2 × 5 = 10]**

- Q5)** a) Discuss and define the adiabatic reaction and adiabatic reaction temperature.
- b) Explain Hess law with example.
- c) What is a limiting reagent. If 4.95 gms of Ethylene is combusted with 3.25 gms of oxygen. What is the limiting reagent in the reactions?
- [2 × 5 = 10]**

(हिन्दी अनुवाद)

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न में से किन्हीं दो भागों को हल करें।

- प्र.1)** अ) लीटर-एटमस्फीर को जूल में परिवर्तित करें।
 ब) एकस्थित भाप का उष्मा प्रसार गुणांक $1500 \text{ BtW/hr ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F}$ है, इसे एस.आई. इकाइयों में परिवर्तित करें।
 स) एक 50kgf की बल को एक हाइड्रोलिक मशीन के सबसे छोटे पिस्टन पर लागू किया जाता है, फ्रिक्शन को अनदेखा करे, यदि पिस्टन का व्यास 5cm और 25cm हैं, तो बड़े पिस्टन पर लागू बल 'X' न्यूटन होता है। $\frac{X}{250}$ मान ज्ञान करें।

[2 × 5 = 10]

- प्र.2)** अ) वैंडर-वाल्स की समीक्षा के लिए वैंडर-वाल्स की समीक्षा की स्थिति का उल्लेख करें। वैंडर वाल्स पैरामीटर्स के भौतिक महत्त्व की भी चर्चा करें।
 ब) यूनिवर्सल गैस सामान्य का value प्राप्त करें।
 स) गैस मिश्रण का औसत आण्विक भार कैसे निकालते हैं? उदाहरण दें।

[2 × 5 = 10]

- प्र.3)** अ) उपयोग करने के लिए कैमिकल प्रक्रियाओं के उदाहरण दें - Bypass, Recycle and purge streams
 ब) 500 ml का 0.70M HCl घोल बनाने के लिए 11.6M HCl के स्टॉक से कैसे बनाएंगें?
 स) Boyles Law और Chales Law को विस्तार से mathematical expression से समझाइए।

[2 × 5 = 10]

- प्र.4)** अ) Drying (सूखाने) की प्रक्रिया के लिए सामग्रिक संतुलन समीक्षा मानदंड को समझाए।
 ब) Sulphur की oxidation का क्यों मतलब है? इसके compounds भी बताइये।
 स) 6 litres (लीटर) के समाधान से 1 litre (लीटर) पानी (H_2O) वाष्पित होता है, जिसमें 4% चीनी हैं। शेष संस्करण में चीनी का प्रतिशत क्या होगा।

[2 × 5 = 10]

- प्र.5)** अ) अडाइबेटिक प्रतिक्रिया और अडाइबेटिक प्रतिक्रिया ताप का विवेचन करें और परिभाषित करें।
 ब) उदाहरण के साथ Hess law को समझाइए।
 स) क्या एक लिमिटिंग रिएजेंट होता है? यदि 4.95 ग्राम इथिलीन को 3.25 ग्राम ऑक्सीजन के साथ जलाया जाता है, तो प्रतिक्रिया में सीमित (limiting reagent) क्या है?

[2 × 5 = 10]

