Roll No:-_____

Sem-V Diploma Exam 2023 (Odd)

[Time: 3 Hours] **(Chemical Engineering) (Theory)** **[Max. Marks: 70]**

Process Control & Instrumentation (2014503)

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य है।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाई ओर अंकित किये है।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें।) :-

i. The transfer function of a PID Controller is :-
(PID कंट्रोलर का ट्रांसफर फंक्शन है :-)

(a) $K_c(1 + \tau_I S + \tau_D S)$ (b) $K_c\left(1 + \frac{1}{\tau_I S} + \tau_D S\right)$ (c) $K_c\left(1 + \tau_I S + \frac{1}{\tau_D S}\right)$ (d) $K_c\left(1 + \frac{1}{\tau_I S} + \frac{1}{\tau_D S}\right)$

ii. Which Controller has zero offset?
(निम्नलिखित में से किसमें शून्य ऑफसेट होता है :-)

(a) P (b) P – I (c) P – I – D (d) P – I & P – I – D

iii. Which of the following controller has the maximum stabilizing time?
(निम्नलिखित में से किस नियंत्रक के पास अधिक्तम स्थिरीकरण समय है?)

(a) P (b) P – I (c) P – D (d) P – I – D

iv. Laplace transform of unit step change is :-
(यूनिट स्टेप चेंज का लाप्लास ट्रांसफार्म है :-)

(a) 1 (b) $1/S$ (c) $1/S^2$ (d) 0

v. U - tube manometer is an example of _____ order system.
(यू - ट्यूब मैनोमीटर _____ ऑर्डर सिस्टम का एक उदाहरण है :-)

(a) 1st (b) 2nd (c) 3rd (d) 0th

vi. Laplace transform of a ramp input of slop K is :-
(स्लोप K के रैम्प इनपुट का लाप्लास रूपांतरण है :-)

(a) K/S (b) K/S^2 (c) $1/S$ (d) K/S^3

vii. Temperature in °F & °C are the same at _____
(_____ पर °F और °C पर तापमान बराबर होता है।)

(a) $320°$ (b) $0°$ (c) $212°$ (d) $-40°$

viii. The unit of 'time constant' of a system is the same as that of _____
(एक प्रणाली के 'टाईम कांस्टेंट' की इकाई _____ के समान है :-)

(a) Velocity (वेग) (b) Time (समय) (c) $(Time)^{-1}$ ($(समय)^{-1}$) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)

ix. How many poles, the transfer function $1/(S^3 + 2S^2 + 1)$ has got?
(ट्रांसफर फंक्शन $1/(S^3 + 2S^2 + 1)$ में कितने पोल हैं?)

(a) 0 (b) 1 (c) 2 (d) 3

x. Radiation pyrometer measure temperature in the range of _____ ℃.
(रेडिएशन पाइरोमीटर _____ ℃ की सीमा तक तापमान को मापता है।)

(a) $(300 - 1200)$℃ (b) $(800 - 2000)$℃ (c) $(-400 - 1000)$℃ (d) $(0 - 2000)$℃

xi. Thermocouple measures the :-
(थर्मोकपल मापता है :-)

(a) emf (ई. एम. एफ.) (b) current (विद्युत) (c) temperature (तापमान) (d) flow rate (प्रवाह दर)

xii. Which of the following is not the triple point of water?
(निम्नलिखित में से कौन सा जल का ट्रिपल पॉईंट नहीं है?)

(a) 32 °R (b) 273 °K (c) 492 °K (d) 32 °F

xiii. The transfer function of a PD Controller is :-
(PD कंट्रोलर का ट्रांसफर फंक्शन है :-)

(a) $K_c(1 + \tau_D S)$ (b) $K_c\left(1 + \frac{1}{\tau_D S}\right)$ (c) $K_c\,\tau_D S$ (d) $K_c/\tau_D S$

xiv. The time constant for a mercury in glass thermometer is :-
(कांच के थर्मोमीटर में पारा के लिए टाईम कांसटेन्ट है :-)

(a) mC/hA (b) hA/mC (c) $m \cdot C \cdot h \cdot A$ (d) 1/ m·C·h·A

xv. The transfer function of a pure dead time system with dead time τ_D is :-
(डेड टाइम τ_D के साथ प्योर डेड टाइम सिस्टम का ट्रांसफर फंक्शन है :-)

(a) $1/(\tau_D S + 1)$ (b) $(\tau_D S + 1)$ (c) $e^{-\tau_D S}$ (d) $e^{\tau_D S}$

xvi. Most expensive controller is :-
(सबसे महंगा कंट्रोलर है :-)

(a) P – I (b) P – D (c) P (d) P – I – D

xvii. The phase lag of a 2nd - order system is always :-
(2nd - ऑर्डर सिस्टम का फेज लैग हमेशा होता है :-)

(a) $\leq 180°$ (b) $e^{\tau S}$ (c) $1/(\tau S + 1)$ (d) $1/\tau S$

xviii. On - off controller is a special case of _____ controller.
(ऑन - ऑफ कंट्रोलर _____ कंट्रोलर का एक विशेष मामला है :-)

(a) P (b) PI (c) PD (d) PID

xix. Offset means :-
(ऑफसेट का मतलब है :-)

(a) Steady state error (स्टेडी स्टेट एरर्) (b) Error at any time (एरर् किसी भी समय पर) (c) Stabilizing time (स्थिरीकरण समय) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं।)

xx. Final control element is a :-
(फाइनल कंट्रोल एलिमेंट है :-)

(a) Valve (वाल्व) (b) Switch (स्विच) (c) Signal (सिगनल) (d) None of these (उपरोक्त में से कोई नहीं।)

Group (B) (ग्रुप -बी)

Q.2 Explain Optical pyrometer. **4**
(ऑप्टिकल पाइरोमीटर की व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Explain Radiation pyrometer. **4**
(रेडिएशन पाइरोमीटर की व्याख्या करें।)

Q.3 Explain Open Loop System. **4**
(ओपन लूप सिस्टम की व्याख्या करें।)

OR (अथवा)

Explain Closed Loop System. **4**
(क्लोज्ड लूप सिस्टम की व्याख्या करें।)

Q.4 Explain Static characteristics of an instrument. **4**
(किसी इन्सट्रुमेंट की स्टेटिक विशेषताओं को सूचीबद्ध करें।)

OR (अथवा)

Explain Dynamic characteristics of an instrument. **4**
(किसी इन्सट्रुमेंट की गतिज विशेषताओं को सूचीबद्ध करें।)

Q.5 Write short notes on Block diagram of process control. **4**
(प्रोसेस कंट्रोल के ब्लॉक डायग्राम पर एक संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

OR (अथवा)

Write short notes on P – D Controller. **4**
(P – D कंट्रोलर पर एक संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

Q.6 Write short notes on P – I Controller. **4**
(P – I कंट्रोलर पर संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

OR (अथवा)

Explain the elements of an instrument. **4**
(किसी यंत्र के अवयवों को समझाए।)

Group (C) (ग्रुप - सी)

Q.7 Describe briefly the block diagram of a Simple Control System. **6**
(सिम्पल कंट्रोल सिस्टम के ब्लॉक आरेख का संक्षेप में वर्णन करें।)

OR (अथवा)

Discuss about Hardware element of a Control System. **6**
(एक कंट्रोल सिस्टम के हार्डवेयर तत्व के बारे में चर्चा करें।)

Q.8 Write short notes on Routh test. **6**
(रूथ टेस्ट पर संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

OR (अथवा)

Write short notes on Root Locus test. **6**
(रूट लोक्स टेस्ट पर संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

Q.9 Write short notes on P-I-D Controller. **6**
(P-I-D कंट्रोलर पर एक संक्षिप्त नोट्स लिखें।)

OR (अथवा)

The characteristics equation of a closed loop system using a proportional controller with gain K_C is $12S^3 + 19S^2 + 8S + 1 + K_C = 0$. At the onset of instability find the value of K_C. **6**
(गेन K_C के साथ एक आनुपातिक कंट्रोलर का उपयोग करते हुए एक बंद लूप सिस्टम का कैरक्ट्रेस्टिक समीकरण है, $12S^3 + 19S^2 + 8S + 1 + K_C = 0$ अस्थिरता की शुरूआत में K_C का मान ज्ञात कीजिए।)

Q.10 Derive the transfer function equation for 1st order system. **6**
(1st ऑर्डर सिस्टम के लिए ट्रांसफर फंक्शन का इक्वेशन ज्ञात करें।)

OR (अथवा)

In a 1st - order system, find the output for a Ramp input "At". **6**
(एक 1st - ऑर्डर सिस्टम में, रैम्प इनपुट "At" के लिए आउटपुट ज्ञात करें।)

Q.11 Define 2nd - order system. Derive the expression of Transfer function for 2nd - order system. **6**
(2nd - ऑर्डर सिस्टम को परिभाषित करें। 2nd - ऑर्डर सिस्टम के लिए ट्रांसफर फंक्शन का समीकरण ज्ञात करें।)

OR (अथवा)

Define the following :- **6**
(a) Overshoot (b) Decay Ratio (c) Rise time.
(निम्नलिखित को परिभाषित करें :-
(अ) ओवरसूट (ब) डिके रेस्यो (स) राइज टाईम)

-------*****-------