ગુજરાત જાહેર સેવા આયોગ

અગત્યની જાહેરાત

:: પ્રાથમિક કસોટીના અભ્યાસક્રમમાં ફેરફાર બાબત ::

આયોગ દ્વારા પ્રસિદ્ધ કરાયેલ જા.ક્ર:૪૦/૨૦૨૬-૨૭, મદદનીશ નિયામક, બોઈલરો, વર્ગ-૨ની પ્રાથમિક કસોટીનો અભ્યાસક્રમ તા.૧૭/૦૬/૨૦૨૬ના રોજ પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવેલ હતો. હવે, પ્રસ્તુત જાહેરાતના પ્રાથમિક કસોટીના સંબંધિત વિષય(ભાગ-૨)ના અભ્યાસક્રમમાં સુધારો થયેલ છે. ઉક્ત સુધારા સાથેનો પ્રાથમિક કસોટીનો અભ્યાસક્રમ આ સાથે સામેલ રાખેલ છે. જેની સંબંધિત ઉમેદવારોએ નોંધ લેવી.

નાયબ સચિવ
ગુજરાત જાહેર સેવા આયોગ
ગાંધીનગર

તા.૨૪/૦૬/૨૦૨૬

ગુજરાત જાહેર સેવા આયોગ

છ-૩ સર્કલ પાસે, છ રોડ, સેક્ટર-૧૦/એ, ગાંધીનગર-૩૮૨૦૧૦

જા.ક્ર.૪૦/૨૦૨૬-૨૭,મદદનીશ નિયામક,બોઈલરો,વર્ગ-૨ (શ્રમ,કૌશલ્ય વિકાસ અને રોજગાર વિભાગ)ની જગ્યા પર

ભરતી માટેની પ્રાથમિક કસોટીના ભાગ-૧ અને ભાગ-૨ના પ્રશ્નપત્રોનો અદ્યતન અભ્યાસક્રમ

સીધી પસંદગીથી ભરતીની પ્રાથમિક કસોટીનો અભ્યાસક્રમ ભાગ-૧ (સામાન્ય અભ્યાસ)	
માધ્યમ: ગુજરાતી	**કુલ ગુણ : ૧૦૦**

ઇતિહાસ અને સંસ્કૃતિ

1. સિંધુખીણની સભ્યતા, વૈદિક યુગ, જૈન ધર્મ અને બૌદ્ધ ધર્મ.
2. મધ્ય એશિયા સાથેનો સંપર્ક તથા પરિણામો.
3. પ્રાચીન, મધ્યકાલીન તથા અર્વાચીન ભારતનાં તેમજ ગુજરાતનાં મુખ્ય રાજવંશો - તેમના શાસકો, વહીવટી તંત્ર, સામાજિક, ધાર્મિક અને આર્થિક પરિસ્થિતિ વગેરે.
4. ભક્તિ આંદોલન અને સુફીવાદ.
5. ભારતમાં યુરોપિયનોનું આગમન અને સર્વોચ્ચતા માટેનો તેમનો સંઘર્ષ, ભારતમાં કંપની શાસન, ભારતમાં બ્રિટિશ શાસનની સ્થાપના અને વિસ્તરણ, ભારત અને ગુજરાતમાં ૧૮૫૭ નો સ્વાતંત્ર્ય સંગ્રામ, ૧૯મી સદીમાં ભારત અને ગુજરાતમાં ધાર્મિક અને સામાજિક સુધારા આંદોલનો, ભારતની સ્વતંત્રતા માટેની ચળવળ, ભારત અને વિદેશમાં ભારતીય ક્રાંતિકારીઓ.
6. રાષ્ટ્રીય આગેવાનો તથા તેમનું વિવિધ ક્ષેત્રમાં યોગદાન.
7. આઝાદી પછીનું ભારત અને ગુજરાત.
8. ભારત અને ગુજરાતનો સાંસ્કૃતિક વારસો: કળાસ્વરૂપો, સાહિત્ય, શિલ્પ અને સ્થાપત્ય, સંગીત, નૃત્ય, વગેરે.
9. ભારત તથા ગુજરાતની સંત પરંપરા અને લોકમાનસ પર તેનો પ્રભાવ.
10. ભારત અને ગુજરાતની જીવન પરંપરા, મેળા, ઉત્સવો, ખાણી-પીણી, પોશાક, વગેરે.
11. ગુજરાતના સંગ્રહસ્થાનો, પુસ્તકાલય પ્રવૃત્તિ, સાંસ્કૃતિક-ધાર્મિક અને સાહિત્યિક મહત્વ, ગુજરાતી રંગભૂમિ: નાટકો, ગીતો અને વિવિધ નાટ્યમંડળીઓ, વગેરે.
12. આદિવાસી જનજીવન: તહેવારો, મેળા, પોશાક, ધાર્મિક વિધિઓ, વગેરે.
13. ગુજરાતી સાહિત્ય: પ્રવાહો, વળાંકો, સાહિત્યકારો, સાહિત્યિક રચનાઓ અને સાહિત્ય સંસ્થાઓ, ગુજરાતી ભાષા અને બોલીઓ, વગેરે.
14. ગુજરાતના તીર્થસ્થળો અને પર્યટનસ્થળો.

ભારતીય રાજ્ય વ્યવસ્થા, બંધારણ, સામાજિક ન્યાય અને આંતરરાષ્ટ્રીય સંબંધો

1. ભારતીય બંધારણ: ઉદભવ અને વિકાસ, લાક્ષણિકતાઓ, બંધારણની મહત્વની જોગવાઈઓ, અગત્યના બંધારણીય સુધારાઓ, અંતર્નિહિત માળખું, સમવાયતંત્રને લગતી બાબતો વગેરે
2. બંધારણીય સંસ્થાઓ: સત્તા, કાર્યો અને જવાબદારી. વૈધાનિક, નિયમનકારી અને અર્ધ-ન્યાયિક સંસ્થાઓ.
3. સ્થાનિક સ્વરાજ્યની સંસ્થાઓ.
4. ભારતમાં ન્યાયપાલિકા-માળખુ અને કાર્યો, ન્યાયિક સમીક્ષા, જનહિત યાચિકા, સીમાચિન્હ ચુકાદાઓ વગેરે.
5. ભારતની વિદેશ નીતિ- આંતરરાષ્ટ્રીય સંબંધો- મહત્વની સંસ્થાઓ, એજન્સી, વિવિધ સંગઠનો, તેમનું માળખું અને કાર્ય, વગેરે.
6. કેન્દ્ર અને રાજ્ય સરકારની અગત્યની નીતિઓ અને કાર્યક્રમો.

તાર્કિક અને બૌદ્ધિક ક્ષમતા

1. તાર્કિક અને વિશ્લેષણાત્મક ક્ષમતા
2. નિર્ણય લેવાની તથા સમસ્યાનો ઉકેલ કરવાની ક્ષમતા
3. સામાન્ય બૌદ્ધિક ક્ષમતા
4. મૂળભૂત સંખ્યાત્મક ક્ષમતા
5. માહિતીનું અર્થઘટન (ચાર્ટ, ગ્રાફ, કોષ્ટકો, ડેટા પર્યાપ્તતા વગેરે).

ભારત અને ગુજરાતનું અર્થતંત્ર

1. અર્થશાસ્ત્રના મૂળભૂત ખ્યાલો અને વિભાવનાઓ.
2. સ્વતંત્રતાના પૂર્વે ભારતીય અર્થતંત્ર, ભારતમાં આયોજનની કામગીરી; મોડેલો અને સમયાંતરે તેમાં આવેલા ફેરફારો વગેરે, નવા આર્થિક સુધારાઓ, નીતિ આયોગ ઈત્યાદિ.
3. કૃષિ ક્ષેત્ર: મુખ્ય પાકો, પાકની તરેહ અને સિંચાઈ વગેરે, સંસ્થાકીય માળખું - ભારતમાં જમીન સુધારણાઓ; કૃષિમાં ટેકનોલોજીકલ પરિવર્તનો, કૃષિ નીપજક અને ઉત્પાદનોની ભાવનીતિ; કૃષિ અને ઉદ્યોગ વચ્ચે વેપારની શરતો; કૃષિ વિત્તિય નીતિ; વેચાણ અને સંગ્રહ; ખાદ્ય સુરક્ષા અને જાહેર વિતરણ વ્યવસ્થા, હરિત ક્રાંતિ, ટકાઉ ખેતી અને જૈવિક ખેતી માટેની નીતિ, વગેરે.
4. ઔદ્યોગિક નીતિ; જાહેર ક્ષેત્રના સાહસો; ખાનગીકરણ અને વિનીવેશિકરણ; ઔદ્યોગીકરણની વૃધ્ધિ અને તરેહ; નાના પાયાના ઉદ્યોગોનું ક્ષેત્ર: ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં ઉત્પાદકતા; ખાસ આર્થિક વિસ્તાર (SEZ) અને ઔદ્યોગિકરણ. વિદેશી મૂડીરોકાણ અને સ્પર્ધાની નીતિ, વગેરે.
5. ભારતીય અર્થતંત્રમાં આંતરમાળખું: આંતરમાળખાકીય સુવિધાઓ; પાણી પુરવઠો અને સ્વચ્છતા, ઉર્જા અને વીજળી, વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી, ગ્રામીણ અને શહેરી આંતરમાળખાગત સુવિધાઓ, બંદરો, માર્ગો, હવાઇમથકો, રેલવે, ટેલિકમ્યુનિકેશન વગેરે. સોશિયલ ઇમ્પેક્ટ અસેસમેન્ટ, વગેરે.
6. સમયાંતરે વસ્તીના માળખાના વલણો અને તરેહ - વૃદ્ધિ દર, જાતિ, ગ્રામીણ અને શહેરી સ્થાનાંતરણ, સાક્ષરતા, પ્રાદેશિક; ગરીબી અને અસમાનતાનું માળખું અને વલણો; બેકારી-વલણો, માળખું અને રાષ્ટ્રિય ગ્રામ્ય રોજગાર નીતિઓ. વિકાસના વિવિધ નિર્દેશકો, વગેરે.
7. ભારતીય જાહેર વિત્ત વ્યવસ્થા: ભારતીય કર પધ્ધતિ, જાહેર ખર્ચ, જાહેર દેવું, ભારતીય અર્થતંત્રમાં ખાદ્ય અને સહાય, કેન્દ્ર અને રાજ્યના નાણાકીય સંબંધો, તાજેતરના રાજકોષીય અને નાણાકીય નીતિઓના મુદ્દાઓ અને તેમની અસરો, વસ્તુ અને સેવા કર (GST), વગેરે.

8. ભારતના વિદેશ વ્યાપારના વલણો, સંરચના, માળખું અને દિશા. સુધારાઓ પછીના સમયમાં ભારતની લેણદેણની તુલાની સ્થિતિ, વગેરે.
9. ગુજરાતનું અર્થતંત્ર: ગુજરાતમાં સામાજિક ક્ષેત્રો; શિક્ષણ, આરોગ્ય અને પોષણ. વર્તમાન દાયકાઓમાં ગુજરાતનું અર્થતંત્ર, ભારત અને પ્રમુખ રાજ્યોની તુલનાએ કૃષિની મુખ્ય સમસ્યાઓ, વન, જળ સંશાધનો, ખાણ, ઉદ્યોગ અને સેવા ક્ષેત્ર. આર્થિક અને સામાજિક માળખાગત સુવિધાઓના વિકાસની નીતિઓ, વગેરે.

ભૂગોળ

1. સામાન્ય ભૂગોળ: સૂર્યમંડળના ભાગરૂપ પૃથ્વી, પૃથ્વીની ગતિ, સમય અને ઋતુની વિભાવના, પૃથ્વીની આંતરિક સંરચના, મુખ્ય ભૂમિ સ્વરૂપો અને તેની લાક્ષણિકતાઓ, વાતાવરણની સંરચના અને સંગઠન, આબોહવાના તત્વો અને પરિબળો, વાયુ સમુચ્ચ અને વાતાગ્ર, વાતાવરણીય વિક્ષોભ, આબોહવાકીય બદલાવ, મહાસાગરો: ભૌતિક, રાસાયણિક, જૈવિક લાક્ષણિકતાઓ, જલીય આપત્તિઓ, દરિયાઇ અને ખંડીય સંસાધનો, વગેરે.
2. ભૌતિક ભૂગોળ: ભારત, ગુજરાત અને વિશ્વના સંદર્ભમાં, મુખ્ય પ્રાકૃતિક વિભાગો, ભૂકંપ અને ભૂસ્ખલન, કુદરતી અપવાહ, મૌસમી આબોહવાના પ્રદેશો, વાતાવરણીય વિક્ષોભ, ચક્રવાત, કુદરતી વનસ્પતિ: રાષ્ટ્રીય ઉદ્યાન અને અભયારણ્ય, જમીનના મુખ્ય પ્રકારો, ખડકો અને ખનિજો, વગેરે.
3. સામાજિક ભૂગોળ: ભારત, ગુજરાત અને વિશ્વના સંદર્ભમાં: વસ્તીનું વિતરણ, વસ્તી ઘનતા, વસ્તીવૃદ્ધિ, સ્ત્રી પુરુષ પ્રમાણ, સાક્ષરતા, વ્યવસાયિક સંરચના, અનુસૂચિત જાતિ અને અનુસૂચિત જનજાતિ વસ્તી, નૃજાતિ સમૂહ, ભાષાકીય સમૂહ, ગ્રામીણ-શહેરી ઘટકો, શહેરીકરણ અને સ્થળાંતર, મહાનગરીય પ્રદેશો, વગેરે.
4. આર્થિક ભૂગોળ: અર્થતંત્રના મુખ્ય વિભાગ, કૃષિ, ઉદ્યોગ, સેવાઓ, તેમની મુખ્ય લાક્ષણિકતાઓ, પાયાના ઉદ્યોગો - કૃષિ, ખનીજ, જંગલ, ઈંધણ (બળતણ) અને માનવ શ્રમ આધારિત ઉદ્યોગો, પરિવહન અને વેપાર, વગેરે.
5. વર્તમાન પ્રવાહોના સંદર્ભમાં ભૂગોળ.

વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી

1. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી: વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજીનું સ્વરૂપ અને ક્ષેત્ર, રોજબરોજના જીવનમાં વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી તથા તેની પ્રસ્તુતતા, વિજ્ઞાન-ટેકનોલોજી અને ઇનોવેશન અંગેની રાષ્ટ્રીય નીતિ, ભારતમાં વિજ્ઞાન ટેકનોલોજી અને ઇનોવેશન સાથે સંકળાયેલા વિવિધ સંસ્થાઓ, તેમની પ્રવૃત્તિઓ અને યોગદાન, પ્રસિદ્ધ ભારતીય વૈજ્ઞાનિકોનું યોગદાન, વગેરે.
2. ઇન્ફોર્મેશન અને કોમ્યુનિકેશન ટેકનોલોજી (આઇસીટી): આઇસીટીનું સ્વરૂપ અને ક્ષેત્ર, રોજ બરોજના જીવનમાં આઇસીટી, આઇસીટી અને ઉદ્યોગ, આઇસીટી અને ગવર્નન્સ, આઇસીટીને ઉત્તેજન આપતી વિવિધ યોજનાઓ, નેટીક્વેટ્સ, સાયબર સિક્યુરિટી, નેશનલ સાયબર ક્રાઇમ પોલિસી, વગેરે.
3. અંતરીક્ષ/અવકાશ અને સંરક્ષણ સેવામાં ટેકનોલોજી: ભારતીય અંતરીક્ષ કાર્યક્રમની ઉત્ક્રાંતિ/વિકાસ, ઇસરો (ISRO) તથા અન્ય સંસ્થાઓ, તેમની પ્રવૃત્તિઓ અને સિદ્ધિઓ, વિવિધ સેટેલાઇટ કાર્યક્રમો, ડીઆરડીઓ (DRDO) અને ભારતીય મિસાઇલ કાર્યક્રમ, વગેરે.
4. ઊર્જાની જરૂરિયાત અને કાર્યક્ષમતા: ભારતની પ્રવર્તમાન ઉર્જા જરૂરિયાત અને ઘટ, ભારતના ઊર્જા સ્ત્રોતો અને આધારિતતા, ભારતની ઊર્જા નીતિ-સરકારની નીતિઓ અને કાર્યક્રમો, વગેરે.
5. ભારતની પરમાણુ નીતિ અને તેની વિશ્વ પ્રત્યે પ્રતિબદ્ધતા: ભારતનો પરમાણુ ઉર્જા કાર્યક્રમ, અન્ય દેશો સાથે ભારતની પરમાણુ સહકારીતા, ભારત અને ન્યુક્લિયર સપ્લાયર્સ ગ્રુપ, ભારતની પરમાણુ હથિયાર નીતિ, પરમાણુ હથિયાર અપ્રસાર અને પ્રતિબંધ બાબતે વિવિધ સંધિઓ, કોન્ફરન્સ અને શિખર પરિષદ, વગેરે.

6. પર્યાવરણ વિજ્ઞાન: પર્યાવરણને લગતા મુદ્દાઓ અને તેના કાયદાકીય પાસા, રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાએ પર્યાવરણની જાળવણી માટે નીતિઓ અને સંધિઓ, બાયોડાયવર્સિટી (જૈવ વિવિધતા), ક્લાઈમેટ ચેન્જ, આંતરરાષ્ટ્રીય પ્રયત્નો (નીતિઓ અને પ્રોટોકોલ) તથા ભારતની પ્રતિબદ્ધતા, વન અને વન્યજીવન; વન અને વન્યજીવન સંરક્ષણ માટે કાયદાકીય માળખું. પર્યાવરણીય આપત્તિઓ, પ્રદૂષણ તથા સંલગ્ન બાબતો, કાર્બન ઉત્સર્જન, વૈશ્વિક ગરમી (તાપ વૃધ્ધિ), ક્લાઇમેટ ચેન્જ અને આપત્તિ વ્યવસ્થાપન તથા તે બાબતે નેશનલ એક્શન પ્લાન. સ્વાસ્થ્ય અને પર્યાવરણ, વગેરે.
7. બાયોટેકનોલોજી, નેનો ટેકનોલોજી અને અન્ય ઉભરતી ટેકનોલોજીના સ્વરૂપ, ક્ષેત્ર અને ઉપયોગ/અમલ; નૈતિક, સામાજિક અને કાયદાકીય મુદ્દાઓ, સરકારી નીતિઓ તથા તેની માનવ જીવન પર અસર, વગેરે.
8. વિજ્ઞાન અને ટેકનોલોજી સાથે સંકળાયેલી વિવિધ સંસ્થાઓ, તેના કાર્યો, અને યોગદાન વગેરે.

<u>સામાન્ય જ્ઞાન તથા પ્રાદેશિક, રાષ્ટ્રીય અને આંતરરાષ્ટ્રીય કક્ષાની મહત્વની સાંપ્રત ઘટનાઓ.</u>

A-3

Syllabus for the Primary Test for the Recruitment of Assistant Director, Boiler, Class II (Concern Subject)

Total Question : 200 **Total Marks : 200** **Medium: English**

Engineering Fundamentals:

1. Engineering Thermodynamics

Basic concepts of thermodynamics; Zeroth law of thermodynamics and its application (temperature measurement). First law of thermodynamics applied to closed and open systems. Second law of thermodynamics; Entropy, Exergy. Carnot, Rankine and reheat/regenerative cycles — concept and significance for steam plant (qualitative, no detailed derivation).

2. Heat Transfer and Thermal Insulation

Various modes of heat transfer. Conduction — Fourier's law (explanation only; no Cartesian or other equation derivation), thermal conductivity; heat transfer through a plane wall, composite wall and cylinder; heat-transfer-area calculations and the impact of the dirt (fouling) factor. Convection — Newton's law of cooling, free and forced convection, coefficient of convection (concept). Radiation — blackbody concept, emissivity, reflectivity, absorptivity, transmissivity; Stefan–Boltzmann law. Overall heat-transfer coefficient and the heat exchanger concept (recuperative vs. regenerative; parallel- and counter-flow, qualitative). Thermal insulation: need, types, properties and industrial applications of insulating materials; difference between hot and cold insulation; common insulating materials, application methods, and their advantages and disadvantages; concept of economic thickness of insulation and surface heat-loss reduction.

3. Properties of Steam, Fuels and Combustion

Concept of a two-phase system. Formation of steam and its various phases; definition and representation of wet steam, dry steam, dry-saturated steam and superheated steam on p–v, T–s and h–s diagrams. Concept and determination of dryness fraction and degree of superheat. Concept and determination of latent heat, sensible heat, enthalpy, entropy and specific volume of steam. Use of steam tables and the Mollier chart (enthalpy–entropy chart). Throttling and separating–throttling calorimeters for dryness-fraction measurement (concept). Critical point and significance of subcritical, supercritical and ultra-supercritical steam conditions. Classification of fuels, Stoichiometry of combustion — theoretical and excess air, air–fuel ratio, products of combustion (qualitative). Combustion of oil and gas; atomisation; flue-gas analysis. Indian coal characteristics (high ash) and their implications. Alternative and cleaner fuels.

4. Boiler Manufacturing Processes

Manufacturing and fabrication processes — welding (arc, TIG, MIG, submerged-arc, weld defects, NDT, WPS/PQR), casting (sand, investment, defects and inspection), forging (open/closed-die, forging defects), and associated machining and forming of boiler components.

Boilers and Steam Systems

5. Steam Boilers: Types, Construction and Modern Designs

Steam boiler — concept and definition as per the Indian Boiler Regulations / Boilers Act; functions, features and classification (fire-tube vs. water-tube; low-pressure vs. high-pressure; natural vs. forced/controlled circulation; packaged vs. field-erected). Working, merits and demerits of: (i) simple vertical boiler, (ii) Lancashire boiler, (iii) Cornish boiler, (iv) Cochran boiler, (v) Babcock & Wilcox water-tube boiler, (vi) packaged boiler, and (vii) waste-heat-recovery boiler. Modern and high-capacity designs: subcritical, supercritical, ultra-supercritical (USC) and advanced ultra-supercritical (AUSC) boilers (concept, efficiency benefit, materials challenge); fluidised-bed combustion boilers — bubbling (BFBC), circulating (CFBC) and pressurised (PFBC) (concept, advantages, fuel flexibility); travelling-grate / stoker-fired boilers; biomass and multi-fuel boilers; waste-to-energy (municipal solid waste) boilers; heat-recovery steam generators (HRSG) in combined-cycle plants; solar-thermal steam generation (concept). Impact of different fuels on the design, operation, safety and environmental performance of boilers.

6. Boiler Mountings, Accessories and Auxiliary Systems

Boiler mountings and accessories — functions, working and location on the boiler (safety valves, water-level indicator, pressure gauge, fusible plug, blow-down valve, feed check valve, stop valve, etc.; economiser, air pre-heater, superheater, feed pump, injector). Boiler draught system — concept and classification (natural and artificial; forced, induced and balanced draught); chimney height and draught (concept). Combustion-air and flue-gas path; ID/FD fans. Ash-handling and fuel-handling systems (concept). Steam distribution, steam traps, condensate recovery and flash-steam recovery (concept). Introduction to fluidised-bed combustion boiler auxiliaries.

7. Steam Turbines and Prime Movers

Concept and classification of steam turbines. Impulse and reaction turbines — constructional and material details, working principle and differences. Compounding of steam turbines: (i) need, (ii) pressure compounding, (iii) velocity compounding, and (iv) pressure–velocity compounding. Velocity diagrams (concept only). Governing of steam turbines (throttle and nozzle governing, concept). Condensers and the role of vacuum (concept). Cogeneration / combined heat and power (CHP) and combined-cycle concepts and their relevance to boiler plants.

8. Boiler Feed-Water Chemistry and Water Treatment

Importance of feed-water quality. Important feed-water parameters — hardness, alkalinity, pH, total dissolved solids (TDS), silica, dissolved oxygen and conductivity; their permissible limits as a function of boiler pressure rating. Impurities and their effects — scale, sludge, corrosion, caustic embrittlement, carry-over, priming and foaming. Testing and analysis methods (concept). Water-treatment technologies: external treatment (clarification, filtration, softening, ion-exchange/demineralisation, reverse osmosis) and internal/chemical treatment (phosphate, chelant, oxygen scavengers); deaeration; blow-down control and condensate polishing. Treatment selection according to the pressure rating of the boiler; relevant water-quality standards.

Operation, Performance and Maintenance

9. Boiler Operation, Performance Assessment and Energy Efficiency

Boiler performance parameters — evaporative capacity, equivalent evaporation, factor of evaporation, boiler efficiency. Efficiency by the direct and indirect (heat-loss) methods; heat-balance sheet and Sankey diagram (concept). Energy Performance Assessment of boilers per recognised codes (e.g. ASME PTC 4, BS / EN and BIS test codes; international Boiler and Pressure Vessel Codes) — concept and purpose. Principle of mechanical stokers, pulverisers and pulverised-fuel firing systems; gas and oil firing; prevention of smoke and unburnt-fuel loss. Energy-conservation measures — excess-air control, flue-gas heat recovery (economiser / air pre-heater), blow-down heat recovery, condensate and flash-steam recovery, insulation upkeep. Energy-efficiency framework: Bureau of Energy Efficiency (BEE), the Energy Conservation Act and the Perform–Achieve–Trade (PAT) scheme; energy auditing of boiler plants; ISO 50001 energy-management systems (concept).

10. Boiler Inspection, Maintenance, Defects and Failure Analysis

Boiler repairing and maintenance — preventive, predictive and breakdown maintenance; routine operational checks and shutdown maintenance; maintenance check-lists. Common defects and deterioration mechanisms — scaling, corrosion (waterside and fireside), overheating, creep, fatigue, erosion, tube failures, refractory failure and pressure-part distortion. Means and methods of rectifying boilers. Inspection and testing — visual inspection, hydraulic (hydrostatic) testing, thickness survey and non-destructive testing/examination (NDT/NDE: ultrasonic, radiography, dye-penetrant, magnetic-particle — concept). Remaining-life and fitness-for-service assessment (introductory); welding and post-weld heat treatment for pressure parts (concept); role of the Inspecting Authority and the inspection certificate.

11. Boiler Safety, Risk Management and Emergency Response

Hazards of boiler operation — overpressure, low-water, furnace explosion, flame failure and tube rupture. Safety interlocks and protective devices — safety valves, low-water cut-off, flame-failure protection, purge interlocks and burner-management systems (BMS). Causes of boiler explosions and lessons from notable failures (concept). Pressure-vessel safety principles; permit-to-work, lock-out/tag-out and confined-space safety for work inside

boilers. Risk assessment techniques (HAZOP / what-if, concept); emergency preparedness and response; reporting and investigation of boiler accidents as required by law.

Environment, Decarbonisation and Digitalisation

12. Environmental Compliance and Emission Control

Environmental impact of fuels used for steam generation in different boiler types. Principal boiler emissions — particulate matter (PM/SPM), sulphur oxides (SO_x), nitrogen oxides (NO_x), carbon monoxide and carbon dioxide. Statutory framework — the Air (Prevention and Control of Pollution) Act, 1981; the Environment (Protection) Act and the Environment (Protection) Amendment Rules on revised boiler emission standards; the role of the Central Pollution Control Board (CPCB) and State Pollution Control Boards (SPCBs); Consent to Operate (CTO). Emission-control technologies — electrostatic precipitators (ESP), bag filters/baghouses, cyclone separators (PM control); flue-gas desulphurisation (FGD) for SO_x; selective catalytic and non-catalytic reduction (SCR/SNCR) and low-NO_x burners for NO_x. Continuous Emission Monitoring Systems (CEMS) and stack monitoring; ambient-air-quality considerations and stricter regional/airshed norms (concept).

13. Instrumentation, Automation and the Digital Boiler (Industry 4.0)

Boiler instrumentation — measurement of pressure, temperature, level, flow and flue-gas composition (concept). Control of boilers — drum-level control (single-, two- and three-element), combustion control and the air–fuel ratio, and master pressure control (concept). Control architecture — PLC, DCS, SCADA and the burner-management system. Digitalisation and Industry 4.0 in boiler plants — IoT-based condition monitoring, sensors and data acquisition; digital twins; AI/ML-based predictive maintenance and performance optimisation; remote monitoring and cybersecurity awareness for plant control systems (introductory). Benefits and limitations of automation for safety, efficiency and emission compliance.

Statutory, Regulatory and Professional Framework

14. The Boilers Act, 2025, and Allied Central Legislation

The Boilers Act, 2025 (Act No. 12 of 2025; in force from 1 May 2025, repealing the Boilers Act, 1923) — objectives, scope and key definitions (boiler, boiler component, owner, etc.); structure of the Act (its six chapters). Regulation of manufacture, erection, registration, certification, inspection, alteration and repair of boilers and boiler components; prohibition on use of unregistered/uncertified boilers; registration and renewal; prior approval for alteration and repair by qualified and competent persons; safety of persons working inside a boiler; mandatory reporting and investigation of accidents. Institutional framework — Central Boilers Board, Chief Inspector and Inspectors, and independent third-party Inspecting Authorities. Penalties, decriminalisation and compounding of offences (alignment with the Jan Vishwas (Amendment of Provisions) Act, 2023). Continuity of subordinate legislation (regulations and State rules) under the new Act. Relationship with allied legislation — the

Factories Act and Environmental laws (concept). Note: candidates should follow the latest version of the Act and any amendments, notifications and rules in force.

15. Indian Boiler Regulations and Codes and Standards

The Indian Boiler Regulations (IBR), 1950 — purpose, structure and scope, including provisions on materials, design, construction, fittings, mountings, welding, hydraulic testing, inspection and certification of boilers and boiler components (concept and as amended from time to time). Boiler-quality materials and forms (IBR-approved). National and international codes and standards relevant to boilers and pressure vessels — Bureau of Indian Standards (BIS/IS) codes; the ASME Boiler and Pressure Vessel Code; EN/PED and ISO standards (e.g. ISO 16528) — purpose and applicability (concept). The Boiler Operation Engineer framework and competency/certification of operating personnel. Note: provisions are to be read as currently in force, including all amendments.

16. Central and State Boiler Rules and Administrative Framework

Subordinate State legislation made under the Boilers Act and continued/adapted under the Boilers Act, 2025 — the State Boiler Rules (e.g. the Gujarat Boiler Rules, 1966), the State Economiser Rules (e.g. the Gujarat Economiser Rules, 1968) and the Boiler Operation Engineer Rules, 2025; the Boiler Operation Attendant Rules, 2025— scope and key provisions (registration, inspection, fees, competency certificates, duties of owners and operators), as amended and as in force. Structure, powers and duties of the State Boiler Inspection Department; functions and responsibilities of the Assistant Director (Boiler) and the inspection cadre; documentation, certification workflow and grievance/appeal mechanisms. Note: candidates should refer to the rules as currently notified and amended by the State Government.

17. Current trends and recent developments in the above fields.

(Kunal Upadhyay)
JOINT SECRETARY
GUJARAT PUBLIC SERVICE COMMISSION