

2016

CHEMICAL PROCESS CALCULATIONS

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

[अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour]

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. लम्बाई हे
- (a) विमा
 - (b) मात्रक
 - (c) (a) व (b) दोनों
 - (d) इनमें से कोई नहीं

2. मीटर हे
- (a) विमा
 - (b) मात्रक
 - (c) (a) व (b) दोनों
 - (d) इनमें से कोई नहीं

3. रासायनिक विश्लेषण दर्शाता है
- (a) तत्त्वों का प्रतिशत
 - (b) यौगिकों का प्रतिशत
 - (c) (a) व (b) दोनों
 - (d) इनमें से कोई नहीं

1. Length is a
- (a) Dimension
 - (b) Unit
 - (c) (a) & (b) both
 - (d) None of these

2. Metre is a
- (a) Dimension
 - (b) Unit
 - (c) (a) & (b) both
 - (d) None of these

3. Chemical analysis shows
- (a) % elements
 - (b) % compounds
 - (c) (a) & (b) both
 - (d) None of these

4. दहन एक है
 (a) इकाई संचालन
 (b) इकाई प्रक्रम
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
5. आसवन है
 (a) इकाई संचालन
 (b) इकाई प्रक्रम
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
6. संगठन प्रदर्शित किया जा सकता है
 (a) द्रव्यमान प्रतिशत
 (b) मोल प्रतिशत
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
7. यदि दिया हुआ नहीं हो तो द्रव का संगठन लिया जाता है
 (a) द्रव्यमान प्रतिशत
 (b) मोल प्रतिशत
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
8. गैस का घनत्व
 (a) $\frac{\text{अणुभार}}{\text{आण्विक आयतन}}$
 (b) $\frac{\text{अणुभार}}{\text{आण्विक द्रव्यमान}}$
 (c) (a) व (b) दोनों
 (d) इनमें से कोई नहीं
4. Combustion is a
 (a) Unit operation
 (b) Unit process
 (c) (a) & (b) both
 (d) None of these
5. Distillation is a
 (a) Unit operation
 (b) Unit process
 (c) (a) & (b) both
 (d) None of these
6. Composition can be expressed by
 (a) mass percentage
 (b) mole percentage
 (c) (a) & (b) both
 (d) None of these
7. If not specified composition of a liquid taken
 (a) mass percentage
 (b) mole percentage
 (c) (a) & (b) both
 (d) None of these
8. Density of gas
 (a) $\frac{\text{Molecular weight}}{\text{Molal volume}}$
 (b) $\frac{\text{Molecular weight}}{\text{Molecular mass}}$
 (c) (a) & (b) both
 (d) None of these

9. गैस का विशिष्ट घनत्व

- (a) $\frac{\text{गैस का अणुभार}}{\text{वायु का अणुभार}}$
- (b) $\frac{\text{गैस का अणुभार}}{\text{नाइट्रोजन का अणुभार}}$
- (c) $\frac{\text{गैस का अणुभार}}{\text{ऑक्सीजन का अणुभार}}$
- (d) उपरोक्त सभी

10. निर्णायक अवयव जब अभिक्रिया हो सकती है

- (a) सीमान्त अभिकारक
- (b) आधिक्य अभिकारक
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

11. मिश्रण में अवयवों के मोल प्रतिशतों का योग

- (a) 100 होता है ।
- (b) 1 होता है ।
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

12. विलयन में द्रव्यमान अंशों का योग होता है

- (a) 100
- (b) 1
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

9. Specific gravity of a gas

- (a) $\frac{\text{Molecular weight of the gas}}{\text{Molecular weight of the air}}$
- (b) $\frac{\text{Molecular weight of gas}}{\text{Molecular weight of Nitrogen}}$
- (c) $\frac{\text{Molecular weight of the gas}}{\text{Molecular weight of Oxygen}}$
- (d) All of these

10. Decision making component at which the reaction can proceed

- (a) limiting reactant
- (b) excess reactant
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

11. Sum of mole percentages of components in a mixture

- (a) 100
- (b) 1
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

12. Sum of mass fractions of components in a solution

- (a) 100
- (b) 1
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

13. अभिक्रिया $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ को संतुलित करने पर O_2 का रससमीकरणमिती नियतांक है

- (a) 5
- (b) 4
- (c) 3
- (d) 2

14. $2 \frac{m^3}{s}$ का $\frac{l}{s}$ में मान है

- (a) 2000
- (b) 1000
- (c) 500
- (d) इनमें से कोई नहीं

15. $-40^\circ C$ का $^\circ F$ में मान है

- (a) $-20^\circ F$
- (b) $-40^\circ F$
- (c) $32^\circ F$
- (d) इनमें से कोई नहीं

16. कार्बन के kg atom जिनका द्रव्यमान 48 kg है

- (a) 4
- (b) 2
- (c) 1
- (d) इनमें से कोई नहीं

13. After balancing the reaction $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ the stoichiometric coefficient of O_2 is

- (a) 5
- (b) 4
- (c) 3
- (d) 2

14. Value of $2 \frac{m^3}{s}$ in $\frac{l}{s}$ is

- (a) 2000
- (b) 1000
- (c) 500
- (d) None of these

15. Value of $-40^\circ C$ in $^\circ F$ is

- (a) $-20^\circ F$
- (b) $-40^\circ F$
- (c) $32^\circ F$
- (d) None of these

16. kg atom of carbon which weigh 48 kg

- (a) 4
- (b) 2
- (c) 1
- (d) None of these

17. Na_2CO_3 का अणुभार है

- (a) 116
- (b) 126
- (c) 106
- (d) इनमें से कोई नहीं

18. 4 kg atom Na में किलोग्राम है

- (a) 82
- (b) 72
- (c) 92
- (d) इनमें से कोई नहीं

19. 220 kg mol में कितने किलोग्राम इथेन है ?

- (a) 880
- (b) 8800
- (c) 6600
- (d) 3300

20. नॉर्मलता है

- (a) $\frac{\text{विलेय का ग्राम तुल्यांक}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
- (b) $\frac{\text{विलेय का द्रव्यमान}}{\text{विलयन का लीटर में आयतन}}$
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

17. Molecular weight of Na_2CO_3 is

- (a) 116
- (b) 126
- (c) 106
- (d) None

18. _____ kg of Na which is specified as 4 kg atom

- (a) 82
- (b) 72
- (c) 92
- (d) None of these

19. How many kilogram of ethane are there in 220 kg mol ?

- (a) 880
- (b) 8800
- (c) 6600
- (d) 3300

20. Normality (N) is

- (a) $\frac{\text{Gram equivalent of solute}}{\text{Volume of solution in litre}}$
- (b) $\frac{\text{mass of solute}}{\text{volume of solution in litre}}$
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

21. मोलरता (M) है

- (a) $\frac{\text{विलेय के ग्राम मोल}}{\text{विलायक का किलो ग्राम में द्रव्यमान}}$
- (b) $\frac{\text{विलेय के ग्राम मोल}}{\text{विलायक का लीटर में आयतन}}$
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

22. मोललता है

- (a) $\frac{\text{विलेय का द्रव्यमान ग्राम में}}{\text{विलयन का आयतन लीटर में}}$
- (b) $\frac{\text{विलेय के ग्राम मोल}}{\text{लीटर में विलयन का आयतन}}$
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

23. आदर्श गैस नियमानुसार

- (a) $P \times V = \text{नियतांक}$
- (b) $\frac{V}{T} = \text{नियतांक}$
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

24. स्थिति STP का पूरा नाम है

- (a) मानक ताप व दाब
- (b) सल्फर उपचार प्रक्रम
- (c) (a) व (b) दोनों
- (d) इनमें से कोई नहीं

21. Molality (M) is

- (a) $\frac{\text{gmol of solute}}{\text{mass of solvent in kg}}$
- (b) $\frac{\text{gram mole of solute}}{\text{volume of solvent in litre}}$
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

22. Molality is

- (a) $\frac{\text{gram of solute}}{\text{volume of solution in litre}}$
- (b) $\frac{\text{gram moles of solute}}{\text{volume of solution in litre}}$
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

23. According to ideal gas law

- (a) $P \times V = \text{constant}$
- (b) $\frac{V}{T} = \text{constant}$
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

24. STP is

- (a) Standard Temperature and Pressure
- (b) Sulfur Treatment Process
- (c) (a) & (b) both
- (d) None of these

25. स्थिति NTP है
- सामान्य ताप व दाब
 - नाइट्रोजन उपचार प्रक्रम
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
26. अभिक्रिया $C + O_2 \rightarrow CO_2$ है
- कार्बन के लिये पूर्ण दहन अभिक्रिया
 - कार्बन के लिये अपूर्ण दहन अभिक्रिया
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
27. गैसों के लिए
- दाब प्रतिशत = मोल प्रतिशत
 - मोल प्रतिशत = आयतन प्रतिशत
 - दाब प्रतिशत = आयतन प्रतिशत
 - उपरोक्त सभी
28. रुद्धोष्म ज्वाला तापमान सामान्यतया होता है
- अधिकतम ज्वाला तापमान
 - कम से कम ज्वाला तापमान
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
29. आदर्श गैस नियतांक R का मान
- ताप बढ़ने पर बढ़ता है ।
 - ताप घटने पर घटता है ।
 - नियत रहता है ।
 - इनमें से कोई नहीं
30. 760 mm Hg समान है
- 101.325 किलो पास्कल
 - 101325 पास्कल
 - (a) व (b) दोनों
 - इनमें से कोई नहीं
25. Condition NTP is
- Normal Temperature and Pressure
 - Nitrogen Treatment Process
 - (a) & (b) both
 - None of these
26. Reaction $C + O_2 \rightarrow CO_2$ is
- Complete combustion reaction for carbon
 - Incomplete combustion reaction for carbon
 - (a) & (b) both
 - None of these
27. For gases
- Pressure percentage = Mole percentage
 - Mole percentage = Volume percentage
 - Pressure percentage = Volume percentage
 - All of these
28. Adiabatic flame temperature is generally
- maximum flame temperature
 - minimum flame temperature
 - (a) & (b) both
 - None of these
29. The value of ideal gas constant R
- Increase with rise in temperature
 - Decrease with fall in temperature
 - Remains constant
 - None of these
30. 760 mm Hg is equal to
- 101.325 kPa
 - 101325 Pa
 - (a) & (b) both
 - None of these

2020

CH203

Roll No. :

2016
CHEMICAL PROCESS CALCULATIONS
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]

Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्न को परिभाषित कीजिए :

Define the following :

(i) बायपास

By-pass

(ii) अभिक्रिया ऊष्मा

Heat of reaction

(iii) सम्भवन ऊष्मा

Heat of formation

(iv) आंशिक एवं वाष्प दाब

Partial and Vapour Pressure

(v) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम

First law of Thermodynamics

(2×5)

(8)

P.T.O.

2. (i) सिद्ध कीजिए कि दाब % = मोल % = आयतन %

Prove that Pressure % = Mole % = Volume %

- (ii) पुनर्चक्रण से आप क्या समझते हैं ? इसकी उपयोगिता बताइये ।

What do you understand by recycle ? Explain its importance.

(7+5)

3. (i) यदि वायु में नाइट्रोजन की मात्रा 77% है एवं शेष ऑक्सीजन, तो निम्न की गणना कीजिए :

If air consists 77% Nitrogen by weight and rest is Oxygen, then calculate :

- (a) वायु का माध्य अणु भार

Mean molecular weight of air

- (b) ऑक्सीजन का अणु अंश

The mole fraction of Oxygen

- (ii) इलेक्ट्रोकेमिकल अभिक्रिया से आप क्या समझते हैं ?

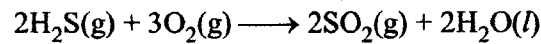
What do you understand by Electrochemical reactions ?

(8+4)

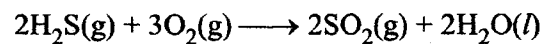
4. (i) आदर्श गैस के नियम का वर्णन कीजिए । इसके उपयोग भी लिखिए ।

Explain ideal gas laws. Write its applications.

- (ii) हाइड्रोजन सल्फाइड ऑक्सीजन से क्रिया करके सल्फर डाइऑक्साइड और जल बनाता है । प्रतिक्रिया निम्न प्रकार से है :



Hydrogen sulphide reacts with oxygen as per following reaction and converted to sulphur dioxide and water.



निम्नलिखित की गणना कीजिए :

Calculate the following :

- (a) 8.20 मोल SO_2 बनाने के लिए कितने मोल H_2S की आवश्यकता होगी ?

How many moles of H_2S are required to form 8.20 moles of SO_2 ?

- (b) 1.00 मोल H_2S से क्रिया करने के लिए कितने ग्राम O_2 की आवश्यकता होगी ?

How many grams of O_2 are required to react with 1.00 mole of H_2S ?

- (c) 6.82 ग्राम H_2S से कितने ग्राम जल का उत्पादन होगा ?

How many grams of water are produced from 6.82 gm H_2S ?

(6+6)

5. (i) एक केमिकल उद्योग में प्रयुक्त होने वाले कितने यूनिट ऑपरेशन के बारे में आप जानते हैं ? किन्हीं दो का उदाहरण देकर वर्णन कीजिए ।

How many type of unit operations do you know which are used in chemical industry ? Explain any two in detail with example.

- (ii) पदार्थ संतुलन की गणना में आधार के महत्त्व को समझाइये ।

Describe the importance of basis in calculations of material balance. (6+6)

6. (i) एक गैसों के मिश्रण में नाइट्रोजन का आंशिक दाब 0.5 atmosphere, ऑक्सीजन का आंशिक दाब 0.20 atmosphere एवं शेष कार्बन डाइऑक्साइड है । यदि गैस मिश्रण का कुल दाब 0.80 atmosphere है, तो गणना कीजिए ।

A mixture of gases contains nitrogen at a partial pressure of 0.5 atmosphere, oxygen at a partial pressure of 0.20 atmosphere and carbon dioxide. The total gas pressure is 0.80 atmosphere. Calculate.

- (a) कार्बन डाइऑक्साइड का आंशिक दाब

Partial pressure of carbon dioxide.

- (b) यदि नाइट्रोजन के 0.25 मोल हैं, तो ऑक्सीजन के अणुओं की संख्या क्या होगी ?

If there are 0.25 moles of nitrogen, what is the number of moles of oxygen ?

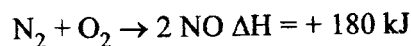
- (ii) आसवन प्रक्रम में स्टाइकियोमेट्रिक गणना की भूमिका का वर्णन कीजिए ।

Describe the role of stoichiometric calculations in distillation process. (6+6)

7. (i) रुद्धोष्म ज्वाला तापमान से आप क्या समझते हैं ? इसकी गणना किस प्रकार करेंगे ?

What do you understand by adiabatic flame temperature ? How it is calculated ?

- (ii) कितनी ऊष्मा का शोषण होगा यदि 43.5 gm नाइट्रोजन ऑक्सीजन से निम्न समीकरण के अनुसार क्रिया करता है :



How much heat will be absorbed when 43.5 gm of nitrogen reacts O_2 according to the following equation :



CH203

(11)

8. निम्न में से किन्हीं तीन पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write down short notes on any **three** of the following :

(i) रसायनिक सूत्र

Chemical formula

(ii) गणना का आधार

Basis of calculation

(iii) ऊष्मा धारिता

Heat Capacity

(iv) ऊष्माशोषी एवं ऊष्माक्षेपी अभिक्रियाएँ

Endothermic & Exothermic reactions

(v) इकाइयाँ एवं विमाएँ

Units and Dimensions

(4×3)

