

Part - III
CHEMISTRY

Maximum : 60 Scores

Time : 2 Hours
Cool off time : 15 Minutes

General Instructions to Candidates :

- There is a 'Cool off time' of 15 minutes in addition to the writing time of 2 hrs.
- You are neither allowed to write your answers nor to discuss anything with others during the 'cool off time'.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering.
- All questions are compulsory and only internal choice is allowed.
- When you select a question, all the sub-questions must be answered from the same question itself.
- Calculations, figures and graphs should be shown in the answer sheet itself.
- Malayalam version of the questions is also provided.
- Give equations wherever necessary.
- Electronic devices except nonprogrammable calculators are not allowed in the Examination Hall.

നിർദ്ദേശങ്ങൾ :

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിറ്റ് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ സമയത്ത് ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരം എഴുതാനോ, മറ്റുള്ളവരുമായി ആശയ വിനിമയം നടത്താനോ പാടില്ല.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതണം.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപ ചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പരിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. a) How many moles of dioxygen are present in 64 g of dioxygen? (Molecular mass of dioxygen is 32).

(1)

- b) The following data were obtained when dinitrogen (N_2) and dioxygen (O_2) react together to form different compounds.

Mass of N_2	Mass of O_2
14 g	16 g
14 g	32 g
28 g	32 g
28 g	80 g

Name the law of chemical combination obeyed by the above experimental data.

(1)

- c) Define empirical formula. How is it related to the molecular formula of a compound?

(2)

2. a) The number of electrons, protons and neutrons in a species are equal to 18, 16 and 16 respectively. Assign the proper symbol to the species.

(1)

- b) Write any two drawbacks of the Rutherford model of an atom.

(2)

- c) Among the following electronic configurations, which one is correct?

i) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow$

ii) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow$

iii) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\uparrow\uparrow$

Substantiate your answer.

(2)

1. a) 64 g ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയിൽ എത്ര മോൾ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രകൾ ഉണ്ട്? (ഓക്സിജന്റെ തന്മാത്രാഭാരം 32 ആണ്)

(1)

- b) നൈട്രജൻ തന്മാത്രയും (N_2) ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയും (O_2) തമ്മിൽ പ്രവർത്തിച്ച് വ്യത്യസ്ത സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടായപ്പോൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന വിവരങ്ങൾ ലഭിച്ചു.

N_2 വിന്റെ മാസ്	O_2 വിന്റെ മാസ്
14 g	16 g
14 g	32 g
28 g	32 g
28 g	80 g

മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ അനുസരിക്കുന്ന രാസ സംയോജന നിയമത്തിന്റെ പേരെന്ത്?

(1)

- c) എംപിരികൽ ഫോർമുല നിർവ്വചിക്കുക. ഒരു സംയുക്തത്തിന്റെ മോളികുലർ ഫോർമുലയുമായി ഇത് എങ്ങനെ ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു?

(2)

2. a) ഒരു പദാർത്ഥത്തിലെ ഇലക്ട്രോണുകൾ, പ്രോട്ടോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ ഇവയുടെ എണ്ണം യഥാക്രമം 18, 16, 16 എന്നാണ്. ഈ പദാർത്ഥത്തിന്റെ അനുയോജ്യമായ പ്രതീകം എഴുതുക.

(1)

- b) റൂഥർ ഫോഡിന്റെ ആറ്റം മാതൃകയുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പോരായ്മകൾ എഴുതുക.

(2)

- c) താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസങ്ങളിൽ ശരിയായതേതാണ്?

i) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow$

ii) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow\uparrow$

iii) $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\downarrow$ $\uparrow\uparrow\uparrow$

നിങ്ങളുടെ ഉത്തരത്തെ സാധൂകരിക്കുക.

(2)

- a) The first member of a group of elements in the *s* and *p* block differs from the rest of the family in chemical behavior. Write any one reason for this. (1)
- b) Write the general outer electronic configuration of *d*-block elements. (1)
- c) The first ionization enthalpy of sodium is lower than that of magnesium but its second ionization enthalpy is higher than that of magnesium. Explain. (2)
4. a) He_2 cannot exist as stable molecule. Justify this statement on the basis of bond order. (1)
- b) State Fajan's rule regarding the partial covalent character of an ionic bond. (1)
- c) Which has higher boiling point; *o*-nitrophenol or *p*-nitrophenol? Give the reason. (3)
5. a) What is Boyle point or Boyle temperature? (1)
- b) At high altitudes, a pressure cooker is used for cooking food. Why? (1)
- c) A neon-dioxygen mixture contains 70.6 g dioxygen and 167.5 g neon. If the pressure of the mixture of gases in the cylinder is 25 bar, what are the partial pressures of O_2 and neon in the mixture? (2)

OR

3. a) *s*, *p* എന്നീ ബ്ലോക്കുകളിലെ ഒരേ ഗ്രൂപ്പ് മൂലകങ്ങളിൽ ആദ്യത്തെ അംഗം അതേ കുടുംബത്തിലെ മറ്റ് മൂലകങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിന് ഏതെങ്കിലും ഒരു കാരണം എഴുതുക. (1)
- b) *d*-block മൂലകങ്ങളുടെ പൊതുവായ ബാഹ്യതമ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക. (1)
- c) സോഡിയത്തിന്റെ ഒന്നാം അയോണൈസേഷൻ എൻഥാൽപ്പി മഗ്നീഷ്യത്തിന്റേതിനേക്കാൾ കുറവാണ്. എന്നാൽ സോഡിയത്തിന്റെ രണ്ടാം അയോണൈസേഷൻ എൻഥാൽപ്പി മഗ്നീഷ്യത്തിന്റേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. വിശദീകരിക്കുക. (2)
4. a) He_2 -വിന് ഒരു സ്ഥിരതയുള്ള തന്മാത്രയായി നിലനിൽപ്പില്ല. ബോണ്ട് ഓർഡറിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ പ്രസ്താവന സാധൂകരിക്കുക. (1)
- b) അയോണിക ബന്ധനത്തിന്റെ ഭൗതികമായ സഹസംയോനക സ്വഭാവത്തെ സംബന്ധിക്കുന്ന ഫജാൻസ് നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക. (1)
- c) ഏതിനാണ് ഉയർന്ന തിള നിലയുള്ളത്; *o*-നൈട്രോ ഫീനോളിനോ അതോ *p*-നൈട്രോ ഫീനോളിനോ? കാരണം എഴുതുക. (3)
5. a) ബോയിൽ ഉഷ്ണമാവ് അല്ലെങ്കിൽ ബോയിൽ പോയിന്റ് എന്താണ്? (1)
- b) ഉയർന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ ആഹാരം പാചകം ചെയ്യാൻ പ്രഷർ കൂക്കർ ഉപയോഗിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്? (1)
- c) ഒരു നിയോൺ-ഓക്സിജൻ തന്മാത്ര മിശ്രിതത്തിൽ 70.6 g ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയും 167.5 g നിയോണും ഉണ്ട്. മിശ്രിതത്തിന്റെ ആകെ മർദ്ദം 25 ബാർ ആണെങ്കിൽ ഓക്സിജൻ തന്മാത്രയുടേയും നിയോണിന്റേയും മിശ്രിതത്തിലെ ഭൗതിക മർദ്ദങ്ങൾ എന്താണ്? (2)

അല്ലെങ്കിൽ

OR

- a) Particles of soil at the bottom of a river remain separated, but they stick together when taken out. Name the property behind this. (1)

- b) Critical temperatures of ammonia and CO_2 are 405.5 K and 304 K respectively. On cooling these gases from 500 K, which gas will liquify first? (1)

- c) van der Waals' forces are attractive intermolecular forces. Write the names of any two types of van der Waals' forces. (2)

6. a) For the oxidation of iron $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$, entropy ΔS change is $-549.4 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ at 298 K. In spite of the negative entropy change of this reaction, why is the reaction spontaneous? (ΔH_r^0 for the reaction is $-1648 \times 10^3 \text{ Jmol}^{-1}$). (2)

- b) Write the differences between extensive and intensive properties. Give one example of each. (2)

അല്ലെങ്കിൽ

- a) ജലാശയത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ മണൽ തരികൾ വേറെ വേറെ കാണപ്പെടുന്നു. എന്നാൽ പുറത്തെടുക്കുമ്പോൾ അവ ഒട്ടിപ്പിടിച്ചു കാണപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ പിന്നിലുള്ള ഗുണത്തിന്റെ പേരെന്ത്? (1)

- b) അമോണിയ, CO_2 എന്നിവയുടെ ക്രിട്ടിക്കൽ ഊഷ്മാവുകൾ യഥാക്രമം 405.5 K, 304 K എന്നിങ്ങനെയാണ്. 500 K-ൽ നിന്നും ഈ വാതകങ്ങളെ തണുപ്പിച്ചാൽ ഏതു വാതകമാണ് ആദ്യം ദ്രവീകരിക്കുക. (1)

- c) തന്മാത്രകൾ തമ്മിലുള്ള ആകർഷണ ബലങ്ങളാണ് വാൻഡർ വാൾസ് ബലങ്ങൾ. ഏതെങ്കിലും രണ്ട് തരത്തിലുള്ള വാൻഡർ വാൾസ് ബലങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക. (2)

6. a) ഇരുമ്പിന്റെ ഓക്സീകരണത്തിൽ $4Fe_{(s)} + 3O_{2(g)} \longrightarrow 2Fe_2O_{3(s)}$ എൻട്രോപ്പി വ്യത്യാസം 298 K ൽ $-549.4 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$ ആണ്. എൻട്രോപ്പി നെഗറ്റീവ് ആയിട്ടും ഈ പ്രവർത്തനം എന്തുകൊണ്ട് സ്വാഭാവികമായി സംഭവിക്കുന്നു? (രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ $\Delta H_r^0 - 1648 \times 10^3 \text{ Jmol}^{-1}$) (2)

- b) ഇന്റൻസിവ്, എക്സ്റ്റൻസിവ് ഗുണങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക. ഓരോന്നിനും ഓരോ ഉദാഹരണം വീതം എഴുതുക. (2)

7. Write an equation for equilibrium constant in terms of concentration (K_c) for the equilibrium reaction given below. (1)



- b) What are buffer solutions? Give an example for a buffer solution. (2)
- c) The concentration of H^+ ion in a sample of soft drink is 3.8×10^{-3} M. Determine its pH. (2)

8. a) Write the formula of the following compounds.

- i) Nickel
ii) Sulphate
iii) Tin
iv) Oxide (1)

- b) Fluorine reacts with ice as given below :



Justify that this is a redox reaction. (2)

7. a) ഗാഢതയുടെ വിലകൾ ഉപയോഗിച്ച് താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സന്തുലനാവസ്ഥയിലുള്ള പ്രവർത്തനത്തിന്റെ ഇക്വിലിബ്രിയം കോൺസ്റ്റന്റിന്റെ വില നിർണ്ണയിക്കാനുള്ള സമവാക്യം എഴുതുക. (1)

- b) ബഫർ ലായനികൾ എന്നാലെന്ത്? ഒരു ബഫർ ലായനിക്ക് ഉദാഹരണം എഴുതുക. (2)
- c) ഒരു ശീതള പാനീയത്തിന്റെ H^+ അയോണിന്റെ ഗാഢത 3.8×10^{-3} M ആണ്. ഇതിന്റെ pH കണക്കാക്കുക. (2)

8. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങളുടെ ഫോർമുലകൾ എഴുതുക.

- i) Nickel
ii) Sulphate
iii) Tin
iv) Oxide (1)

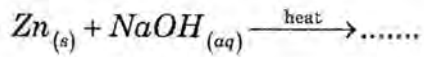
- b) ഫ്ലൂറിൻ ഐസുമായി താഴെ പറയുന്ന രീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു.



ഇതൊരു റിഡോക്സ് രാസപ്രവർത്തനമാണെന്ന് ന്യായീകരിക്കുക. (2)

9. a) H_2O_2 is a bleaching agent. Why? (1)

b) Complete the following reaction. (1)



c) In a seminar, if you are asked to present a paper on hydrogen economy, write any two points you are going to include in your paper. (2)

10. a) Give reasons.

i) KO_2 is paramagnetic. (1)

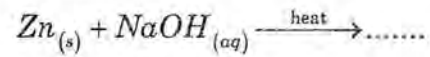
ii) Solutions of alkali metals in liquid ammonia are blue in colour. (1)

b) Match the following : (2)

A	B
Quick lime	$Ca(OCl)_2$
Plaster of Paris	CaO
Bleaching powder	$Ca(OH)_2$
Slaked lime	$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$
	$CaCl_2$
	$CaCO_3$

9. a) H_2O_2 ഒരു ബ്ലീച്ചിംഗ് ഏജന്റാണ്. എന്തുകൊണ്ട്? (1)

b) താഴെ പറയുന്ന രാസപ്രവർത്തനം പൂർണ്ണമാക്കുക. (1)



c) ഒരു സെമിനറിൽ നിങ്ങളോട് ഹൈഡ്രജൻ ഇക്കണോമിയെ കുറിച്ച് ഒരു പേപ്പർ അവതരിപ്പിക്കാൻ ആവശ്യപ്പെട്ടാൽ നിങ്ങൾ അതിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുവാൻ പോകുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പോയിന്റുകൾ എഴുതുക. (2)

10. a) കാരണം വ്യക്തമാക്കുക.

i) KO_2 പാരാമാഗ്നറ്റിക് ആണ്. (1)

ii) ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളുടെ അമോണിയയിലെ ലായനി നീല നിറമുള്ളതാണ്. (1)

b) ചേരുമ്പടി ചേർക്കുക. (2)

A	B
കിങ് ലൈം	$Ca(OCl)_2$
പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസ്	CaO
ബ്ലീച്ചിംഗ് പൗഡർ	$Ca(OH)_2$
സ്ലേക്കഡ് ലൈം	$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$
	$CaCl_2$
	$CaCO_3$

11. a) What is dry ice? (1)
- b) Why does BF_3 behave as a Lewis acid? (1)
- c) Carbon forms millions of compounds due to its self-linking property to form long chains and big rings.
- i) Name the above property of carbon. (1)
- ii) Give the reason for the above property of carbon. (1)
12. a) Draw the structures of the following compounds. (3)
- 2,3-Dibromo-1-phenylpentane
- 4-Ethyl-1-fluoro-2-nitrobenzene (3)
- b) Write all possible chain isomers of the compound with molecular formula C_5H_{12} . (3)

OR

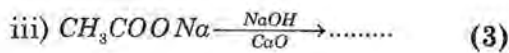
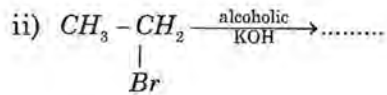
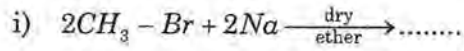
- a) Write the complete condensed and bondline structural formulae of 2-Bromobutane. (3)
- b) In the Carius method of estimation of halogen, 0.15 g of an organic compound gave 0.12g of $AgBr$. Find the percentage of Br in the compound. (3)

11. a) ഡ്രൈ ഐസ് എന്നാലെന്ത്? (1)
- b) BF_3 എന്തുകൊണ്ടാണ് ഒരു ലൂയിസ് ആസിഡായി പെരുമാറുന്നത്? (1)
- c) സ്വയം ബന്ധപ്പെട്ട് നീളമുള്ള ചങ്ങലകളും വലിയ വളയങ്ങളും ഉണ്ടാക്കുവാനുള്ള കാർബണിന്റെ കഴിവു കാരണം കാർബൺ ദശലക്ഷക്കണക്കിനു സംയുക്തങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു.
- i) കാർബണിന്റെ ഈ ഗുണത്തിന്റെ പേരെന്ത്? (1)
- ii) കാർബണിന്റെ ഈ ഗുണത്തിന്റെ കാരണം എഴുതുക.. (1)
12. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ രൂപരേഖ വരയ്ക്കുക. (3)
- 2,3-Dibromo-1-phenylpentane
- 4-Ethyl-1-fluoro-2-nitrobenzene (3)
- b) C_5H_{12} എന്ന തന്മാത്രാവാക്യമുള്ള സംയുക്തത്തിന്റെ സാധ്യമായ എല്ലാ ചെയിൻ ഐസോമറുകളും എഴുതുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

- a) 2-Bromobutane-ന്റെ കംപ്ലീറ്റ്, കണ്ടൻസ്ഡ് ബോണ്ട് ലൈൻ എന്നീ സ്ക്രീച്ചറൽ ഫോർമുലകൾ എഴുതുക. (3)
- b) ഹാലൊജനുകളെ എസ്റ്റിമേറ്റ് ചെയ്യുവാനുള്ള കാര്യസ് മാർഗ്ഗത്തിൽ 0.15g ഓർഗാനിക് സംയുക്തം 0.12g $AgBr$ നൽകി. ഈ സംയുക്തത്തിലെ Br -ന്റെ ശതമാനം കണക്കാക്കുക. (3)

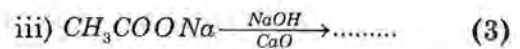
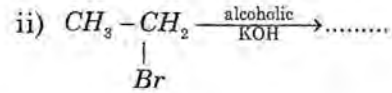
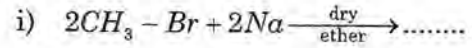
13. a) Write the products of the following chemical reactions and also name them.



- b) An alkene 'A' on ozonolysis gave two molecules of formaldehyde. Write the name of 'A' and the chemical equation of ozonolysis. (2)

14. There are international standards regarding drinking water. Write any three among them. (3)

13. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഉല്പന്നങ്ങളും രാസപ്രവർത്തനങ്ങളുടെ പേരും എഴുതുക.



- b) 'A' എന്ന ആൽക്കീൻ ഓസോണോളിസിസ് വഴി രണ്ടു ഫോർമൽഡിഹൈഡ് തന്മാത്രകൾ നൽകി. 'A' യുടെ പേരെഴുതുക. കൂടാതെ ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിന്റെ രാസ സമവാക്യം എഴുതുക. (2)

14. കുടിവെള്ളത്തിനെ സംബന്ധിച്ച് അന്തർദേശീയ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഉണ്ട്. അവയിൽ ഏതെങ്കിലും 3 എണ്ണം എഴുതുക. (3)