

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 hours.
- 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. ഇന്റേണൽ ചോയ്സ് മാത്രമേ അനുവദിക്കുകയുള്ളൂ.
- ഒരു ചോദ്യനമ്പർ ഉത്തരമെഴുതാൻ തെരഞ്ഞെടുത്തു കഴിഞ്ഞാൽ ഉപ ചോദ്യങ്ങളും അതേ ചോദ്യ നമ്പറിൽ നിന്ന് തന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തര പേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

1. a) Determine the number of moles present in 0.55 mg of electrons.

i) 1 mole

ii) 2 moles

iii) 1.5 moles

iv) 0.5 mole (1)

b) Give the empirical formula of the following. (2)



c) Two elements, carbon and hydrogen combine to form C_2H_6 , C_2H_4 and C_2H_2 . Identify the law illustrated here. (1)

2. a) i) Write the electronic configuration of chromium ($Z=24$). (1)

ii) Find the number of electrons in the subshells with azimuthal quantum number $l = 2$. (1)

iii) Represent the orbital with quantum numbers $n = 1$ and $l = 0$ (1)

b) Give the mathematical representation of Heisenberg's uncertainty principle and its one important significance. (2)

1. a) 0.55 mg ഇലക്ട്രോണിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മോളുകളുടെ എണ്ണം കണക്കാക്കുക.

i) 1 mole

ii) 2 moles

iii) 1.5 moles

iv) 0.5 mole (1)

b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ എംപിരികൽ ഫോർമുല കാണുക. (2)

c) രണ്ട് മൂലകങ്ങൾ കാർബണും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ച് C_2H_6 , C_2H_4 , C_2H_2 എന്നിവ ഉണ്ടാകുന്നു. ഇവിടെ പ്രസ്താവിച്ചിരിക്കുന്നത് ഏത് നിയമത്തിന്റെ ഉദാഹരണമാണെന്ന് തിരിച്ചറിയുക. (1)

2. a) i) ക്രോമിയത്തിന്റെ ($Z=24$) ഇലക്ട്രോൺ വ്യത്യാസം എഴുതുക. (1)

ii) അസിമുതൽ ക്വാണ്ടം നമ്പർ $l = 2$ ആയ സബ്ഷെല്ലുകളിൽ ഉള്ള ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക. (1)

iii) ക്വാണ്ടം നമ്പറുകൾ $n = 1$ ഉം $l = 0$ ആയ ഓർബിറ്റലിനെ ചിത്രീകരിക്കുക. (1)

b) ഹെയ്സൻബർഗിന്റെ അൺസേർട്ടിനിറ്റി തത്വത്തിന്റെ മാത്തമറ്റിക്കൽ (ഗണിത) രൂപവും അതിന്റെ ഒരു പ്രാധാന്യവും എഴുതുക. (2)

3. Electron gain enthalpy is one of the important periodic property.

a) Define electron gain enthalpy. (1)

b) Explain any two factors affecting electron gain enthalpy. (2)

c) Write the oxidation state and co-valency of Al in $(Al F_6)^{3-}$. (1)

4. The geometry of the molecule is decided by type of hybridization.

a) Discuss the shape of PCl_5 molecule using hybridization. (2)

b) Give the reason for the high reactivity of PCl_5 . (2)

c) Isoelectronic species have the same bond order. Among the following, choose the pair having same bond order.

CN^-, O_2^-, NO^+, CN^+ (1)

3. ഇലക്ട്രോൺ ഗെയിൻ എൻഥാൽപ്പി ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട ആവർത്തന സ്വഭാവമാണ്.

a) ഇലക്ട്രോൺ ഗെയിൻ എൻഥാൽപ്പി നിർവ്വചിക്കുക (1)

b) ഇലക്ട്രോൺ ഗെയിൻ എൻഥാൽപ്പി യെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഘടകങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക. (2)

c) $(Al F_6)^{3-}$ ൽ Al ന്റെ ഓക്സീകരണാവസ്ഥയും സഹസംയോജകതയും എഴുതുക (1)

4. ഒരു തന്മാത്രയുടെ ജ്യോമിട്രി നിർണ്ണയിക്കുന്നത് അതിന്റെ ഹൈബ്രൈഡൈസേഷൻ ആണ്.

a) ഹൈബ്രൈഡൈസേഷൻ ഉപയോഗിച്ച് PCl_5 ന്റെ ആകൃതി വിശദമാക്കുക (2)

b) PCl_5 കൂടുതൽ ക്രിയാശീലത കാണിക്കുവാനുള്ള കാരണം എഴുതുക (2)

c) ഐസോഇലക്ട്രോണിക് സ്പീഷീസുകളുടെ ബോണ്ടാർഡർ തുല്യമാണ്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് ബോണ്ടാർഡർ തുല്യമായ ജോഡി തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

CN^-, O_2^-, NO^+, CN^+ (1)

5. a) Give the reason behind the following.
- i) The glass window pannels of old buildings are thicker at the bottom than at the top. (1)
- ii) Sharp glass edges are heated for making them smooth. (1)
- b) Maxwell and Boltzmann have shown that actual distribution of molecular speeds depends on temperature and molecular mass.
- i) What do you mean by most probable velocity? (1)
- ii) At the same temperature which will move faster, N_2 or Cl_2 ? (1)
6. a) Some macroscopic properties are given below. Help Reena to classify them into two groups under suitable titles. [Heat capacity, Entropy, Refractive index, Surface tension.] (2)
- b) For the reaction
- $$2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2D_{(g)}$$
- $$\Delta U^0 = -10.5 \text{ kJ/mol}$$
- $$\Delta S^0 = -44.1 \text{ J/k/mol at } 298 \text{ K.}$$
- Calculate ΔG^0 for the reaction. (2)

5. a) താഴെ പറയുന്നവയുടെ കാരണം എഴുതുക.
- i) പഴയ കെട്ടിടങ്ങളുടെ ഗ്ലാസ് ജനാലകൾ മുകളിൽ കനം കുറഞ്ഞും താഴെ കനം കൂടിയും കാണപ്പെടുന്നു. (1)
- ii) മുർച്ചയേറിയ അഗ്രങ്ങൾ മുദുവാക്കുന്നതിന് ഗ്ലാസ് ചൂടാക്കുന്നു. (1)
- b) തന്മാത്രാ വേഗതകളുടെ വിന്യാസം ഊഷ്മാവിനേയും തന്മാത്രാ ഭാരത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്ന് മാക്സ്വെൽ - ബോൾട്ട്സ്മാൻ പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു.
- i) മോസ്റ്റ് പ്രോബബിൾ വെലോസിറ്റി കൊണ്ട് നിങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ത്? (1)
- ii) ഒരേ ഊഷ്മാവിൽ N_2 ആണോ Cl_2 ആണോ കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ സഞ്ചരിക്കുന്നത്? (1)
6. a) ചില മാക്രോസ്കോപ്പിക് പ്രോപ്പർട്ടികൾ താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു. ഉചിതമായ ശീർഷകങ്ങൾ നൽകി അവയെ രണ്ടായി തരം തിരിക്കാൻ റീനയെ സഹായിക്കുക. ഹീറ്റ് കപ്പാസിറ്റി, എൻട്രോപ്പി, റിഫ്രാക്ടീവ് ഇൻഡക്സ്, പ്രതലബലം. (2)
- b) $2A_{(g)} + B_{(g)} \rightarrow 2D_{(g)}$ എന്ന രാസ പ്രവർത്തനത്തിന് 298 K ഊഷ്മാവിൽ $\Delta U^0 = -10.5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta S^0 = -44.1 \text{ J/k/mol}$ ആയാൽ ΔG^0 കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

7. a) Classify the following solutions into acidic, basic and neutral
 $NaCl, NH_4NO_3$
 $NaCN, NaNO_2$ (2)
- b) pH of blood remains constant in spite of the variety of foods and spices we eat. Give a reason. (1)
- c) The solubility of $Mg(OH)_2$ at 298K is 1.5×10^{-4} . Calculate the solubility product. (2)
8. Permanganate ion reacts with bromide ion in basic medium to give manganese dioxide and bromate ion. Write the balanced equation for the reaction using oxidation number method. Skeletal equation is
 $MnO_4^- + Br^- \rightarrow MnO_2 + BrO_3^-$ (3)
9. Hydrogen is the most abundant element in the universe. But in free state it is almost not found in earth's atmosphere.
- a) Suggest any three methods for the preparation of H_2 gas by selecting suitable substance given below. (3)
- | | | |
|---------|--------|-----|
| Na | | Al |
| Zn | H_2O | HCl |
| CaH_2 | NaOH | |
- b) Do you expect carbonhydrides of the type C_nH_{2n+2} to act as Lewis acid or base? Why? (1)

7. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ലായനികളെ അമ്ല സ്വഭാവമുള്ളവ, ക്ഷാര സ്വഭാവമുള്ളവ, നിർവീര്യമായവ എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക.
 $NaCl, NH_4NO_3$
 $NaCN, NaNO_2$ (2)
- b) വിവിധതരം ഭക്ഷണ പാനീയങ്ങൾ നാം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും രക്തത്തിന്റെ pH മൂല്യം മാറ്റമില്ലാതെ തുടരുന്നു. കാരണം നൽകുക. (1)
- c) 298K ഊഷ്മാവിൽ $Mg(OH)_2$ ന്റെ സൊല്യൂബിലിറ്റി 1.5×10^{-4} ആണ്. അതിന്റെ സോല്യൂബിലിറ്റി പ്രൊഡക്ട് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)
8. ബേസിക് മീഡിയത്തിൽ പെർമാംഗനേറ്റ് അയോൺ, ബ്രോമൈഡ് അയോണുമായി പ്രവർത്തിച്ച് മാംഗനീസ് ഡയോക്സൈഡും ബ്രോമേറ്റ് അയോണും ഉണ്ടാകുന്നു. ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ രീതി ഉപയോഗിച്ച് ഈ പ്രവർത്തനത്തിനെ സമീകരിക്കുക. സ്കെലിറ്റൽ സമവാക്യം ആണ്
 $MnO_4^- + Br^- \rightarrow MnO_2 + BrO_3^-$ (3)
9. പ്രപഞ്ചത്തിൽ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ഉള്ള മൂലകമാണ് ഹൈഡ്രജൻ. പക്ഷേ അന്തരീക്ഷത്തിൽ സ്വതന്ത്രാവസ്ഥയിൽ കാണപ്പെടുന്നില്ല എന്നുതന്നെ പറയാം.
- a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന പദാർത്ഥങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് ഹൈഡ്രജൻ വാതകം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ മൂന്ന് മാർഗ്ഗങ്ങൾ എഴുതുക. (3)
- | | | |
|---------|--------|-----|
| Na | | Al |
| Zn | H_2O | HCl |
| CaH_2 | NaOH | |
- b) C_nH_{2n+2} തന്മാത്രാവാക്യ പ്രകാരമുള്ള കാർബൺ ഹൈഡ്രഡുകൾ ലൂയിസ് ആസിഡോ, ബേസ്സോ ആയി പെരുമാറുമോ? എന്തുകൊണ്ട്? (1)

10. The s-block of periodic table constitutes alkali metals and alkaline earth metals.

a) The hydroxides and carbonates of sodium and potassium are more soluble than that of corresponding salts of Magnesium and Calcium. Explain. (2)

b) Write the chemical name of the following :

i) Caustic soda

ii) Baking soda

iii) Slaked lime

iv) Milk of lime (2)

11. Borax is an important compound of Boron.

a) The solution of borax is alkaline. Give a reason. (2)

b) Give any two uses of borax. (1)

c) Diamond has co-valent bonding. Yet it has high melting point. Give a reason. (1)

10. പീരിയോഡിക് ടേബിളിലെ s-ബ്ലോക്കിൽ ആൽക്കലി ലോഹങ്ങളും ആൽക്കലൈൻ എർത്ത് ലോഹങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.

a) സോഡിയത്തിന്റെയും പൊട്ടാസ്യത്തിന്റെയും ഹൈഡ്രോക്സൈഡുകളും കാർബണേറ്റുകളും അപ്രകാരമുള്ള മഗ്നീഷ്യം, കാൽസ്യം ഇവയുടെ ലവണങ്ങളേക്കാൾ ജലത്തിൽ കൂടുതലായി ലയിക്കുന്നു. വിശദമാക്കുക. (2)

b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ രാസനാമം എഴുതുക.

i) കോസ്റ്റിക് സോഡ

ii) അപ്പക്കാരം

iii) സ്ലേക്കഡ് ലൈം

iv) ചുണ്ണാമ്പ് പാൽ (2)

11. ബോറോണിന്റെ ഒരു പ്രധാന സംയുക്തമാണ് ബോറാക്സ്.

a) ബോറാക്സ് ലായനി ക്ഷാര സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്? (2)

b) ബോറാക്സിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക. (1)

c) ഡയമണ്ടിൽ സഹസംയോജക ബന്ധനമാണ് ഉള്ളതെങ്കിലും അത് ഉയർന്ന ദ്രവണാങ്കം കാണിക്കുന്നു. കാരണം നൽകുക. (1)

12. a) Give the structural formula of the following compounds :

i) 2, 4, 7 - Trimethyloctane

ii) 2-chloro-4-methylpentane

(2)

b) CH_3CH_2 or $(CH_3)_2CH$ which is more stable? Explain.

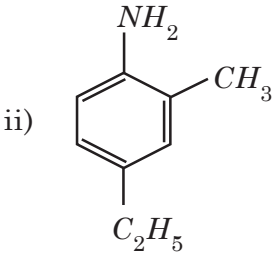
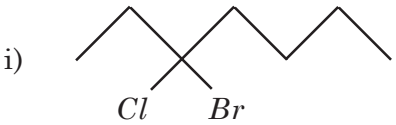
(2)

c) Explain the chemistry behind crystallization.

(2)

OR

a) Give the IUPAC names of the following :



(2)

b) Which is more stable $(CH_3)_3C^+$ or $CH_3\dot{C}H_2$? Give a reason.

(2)

c) Give the chemistry behind distillation under reduced pressure.

(2)

12. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടനാ വാക്യം എഴുതുക.

i) 2, 4, 7 - ട്രൈമീഥൈൽ ഒക്ടേയ്ൻ

ii) 2-ക്ലോറോ-4-മീഥൈൽ പെന്റേയ്ൻ

(2)

b) CH_3CH_2 ആണോ $(CH_3)_2CH$ ആണോ കൂടുതൽ സ്ഥിരത ഉള്ളത്. വിശദമാക്കുക.

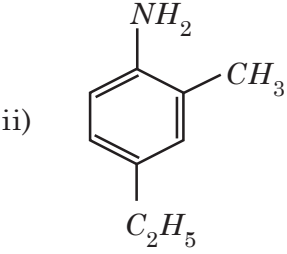
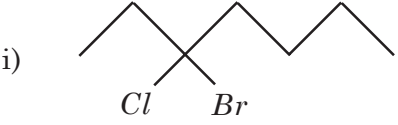
(2)

c) ക്രിസ്റ്റലൈസേഷൻ രീതിയുടെ പിന്നിലുള്ള രാസതത്വം വിശദമാക്കുക.

(2)

അല്ലെങ്കിൽ

a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.



(2)

b) $(CH_3)_3C^+$ ന് ആണോ $CH_3\dot{C}H_2$ ആണോ കൂടുതൽ സ്ഥിരതയുള്ളത്? കാരണം നൽകുക.

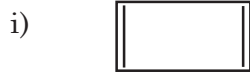
(2)

c) താഴ്ന്ന മർദ്ദത്തിൽ ഡിസ്റ്റിലേഷൻ നടത്തുന്നതിന്റെ പിന്നിലെ രാസതത്വം വിശദമാക്കുക.

(2)

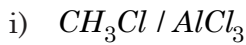
13. Benzene and benzenoid compounds show aromatic character.

a) Select the aromatic compounds from the following : (1)



b) Suggest a method to convert Ethyne to benzene. (2)

c) Give the products formed when benzene reacts with



14. Environmental pollution is the effect of undesirable changes in surroundings that have harmful effect on plants, animals and human beings.

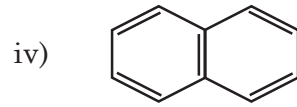
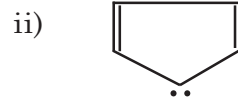
a) Explain the adverse effect of global warming. (2)

b) Choose the one which is not a component of photochemical smog.



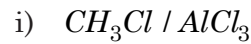
13. ബൻസീനും ബൻസിനോയ്ഡ് സംയുക്തങ്ങളും അരോമാറ്റിക് ആണ്.

a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് അരോമാറ്റിക് സംയുക്തങ്ങളെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക. (1)



b) എഥൈൻ ബൻസീൻ ആക്കി മാറ്റാനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗം നിർദ്ദേശിക്കുക. (2)

c) ബൻസീൻ -



ഇവയുമായി പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ കിട്ടുന്ന ഉല്പന്നങ്ങൾ എഴുതുക. (2)

14. പരിസ്ഥിതി മലിനീകരണം ചുറ്റുപാടുകൾക്ക് ആശാസ്യമല്ലാത്ത മാറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുകയും അവ സസ്യ ജന്തുജാലങ്ങളെ ദോഷകരമായി ബാധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

a) ആഗോളതാപനത്തിന്റെ ദോഷ വശങ്ങളെക്കുറിച്ച് വിവരിക്കുക. (2)

b) ഫോട്ടോകെമിക്കൽ സ്മോഗിന്റെ ഘടകമല്ലാത്തത് തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

