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 നമ്പരിൽ 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) When nitrogen and hydrogen combines to form ammonia, the ratio between the volumes of gaseous reactants and products is 1 : 3 : 2. Name the law of chemical combination illustrated here. **(1)**

   b) A compound is made up of two elements A and B, has $A = 70\%$, $B = 30\%$. The relative number of moles of A and B in the compound are 1.25 and 1.88 respectively. If the molecular mass of the compound is 160, find the molecular formula of the compound. **(3)**

2. Atomic orbitals are precisely distinguished by what are known as quantum numbers.

   a) Name the four quantum numbers. **(2)**

   b) Represent the orbitals given below.

      i) $n = 1, l = 0$

      ii) $n = 2, l = 1$ **(2)**

   c) The number of unpaired electrons present in Ni is .... (Atomic number of Ni = 28)

      i) 2　　ii) 0

      iii) 1　　iv) 3 **(1)**

1. a) നൈട്രജനും ഹൈഡ്രജനും സംയോജിച്ച് അമോണിയ ഉണ്ടാകുന്ന പ്രവർത്തനത്തിൽ വാതകാവസ്ഥയിലുള്ള അഭികാരകങ്ങളും ഉല്പന്നങ്ങളും തമ്മിൽ വ്യാപ്തത്തിൽ 1 : 3 : 2 എന്ന അംശബന്ധം കാണിക്കുന്നു. ഇവിടെ ഉദാഹരിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന സംയോജക നിയമത്തിന്റെ പേര് എഴുതുക. **(1)**

   b) A, B എന്നീ മൂലകങ്ങൾ ചേർന്നുണ്ടായ ഒരു സംയുക്തത്തിൽ $A = 70\%$, $B = 30\%$. സംയുക്തത്തിൽ A യുടെയും B യുടെയും മോളുകളുടെ ആപേക്ഷിക എണ്ണം 1.25, 1.88 എന്നിങ്ങനെയാണ്. സംയുക്തത്തിന്റെ തന്മാത്രാഭാരം 160 ആയാൽ അതിന്റെ തന്മാത്രാവാക്യം കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

2. അറ്റോമിക് ഓർബിറ്റലുകളെ ക്വാണ്ടം സംഖ്യകളുടെ സഹായത്തോടെ കൃത്യമായി തിരിച്ചറിയാം.

   a) നാല് ക്വാണ്ടം നമ്പറുകളുടെ പേര് എഴുതുക. **(2)**

   b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഓർബിറ്റലുകളെ ചിത്രീകരിക്കുക.

      i) $n = 1, l = 0$

      ii) $n = 2, l = 1$ **(2)**

   c) നിക്കൽ ആറ്റത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ജോടികളല്ലാത്ത ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണം .... ആണ്. (നിക്കലിന്റെ അറ്റോമിക് നമ്പർ : 28)

      i) 2　　ii) 0

      iii) 1　　iv) 3 **(1)**

3. a) Account for the following :

i) Ionization enthalpy of Nitrogen is greater than that of Oxygen.

ii) 2[nd] period elements show anomalous behaviour. **(3)**

b) A group of ions are given below. Find one pair which is NOT isoelectronic.

Na^+, Al^{3+}, Ca^{2+}, Br^-, F^-. **(1)**

4. a) The electronic configuration of a molecule can give information about bond order.

i) Write the molecular orbital configuration of F_2 molecule.

ii) Find its bond order. **(2)**

b) Give any two factors influencing the formation of an ionic bond. **(2)**

c) Give the shape of the following species.

i) NH_4^+ ii) $HgCl_2$ **(1)**

3. a) കാരണം കണ്ടെത്തുക:–

i) നൈട്രജന്റെ അയോണൈസേഷൻ എൻഥാൽപ്പി ഓക്സിജന്റേതിനേക്കാൾ കൂടുതലാണ്.

ii) രണ്ടാം പീരിയഡിലെ മൂലകങ്ങൾ വിഭിന്ന സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. **(3)**

b) അയോണുകളുടെ ഒരു കൂട്ടം താഴെ തന്നിരിക്കുന്നു. ഇവയിൽ നിന്ന് ഐസോ ഇലക്ട്രോണിക് അല്ലാത്ത ജോടി കണ്ടെത്തുക

Na^+, Al^{3+}, Ca^{2+}, Br^-, F^-. **(1)**

4. a) ഒരു തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം അതിന്റെ ബോണ്ട് ഓർഡറിനെ കുറിച്ചുള്ള വിവരം തരുന്നു.

i) ഫ്ലൂറിൽ തന്മാത്രയുടെ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക.

ii) അതിന്റെ ബോണ്ട് ഓർഡർ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(2)**

b) അയോണിക ബന്ധനത്തിന്റെ രൂപീകരണത്തെ സ്വാധീനിക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ എഴുതുക. **(2)**

c) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സ്പീഷിസുകളുടെ ആകൃതി എഴുതുക.

i) NH_4^+ ii) $HgCl_2$ **(1)**

5. Ideal gas equation is true for ideal gases only. There is a modified form of ideal gas equation applicable to all gases.

a) Give the name of the modified form of ideal gas equation and write down it. **(2)**

b) Name the phenomenon behind cleansing action of soap. **(1)**

c) What do you know about Dalton's law of partial pressures? **(1)**

6. The enthalpy change in a process is the same, whether the process is carried out in a single step or in several steps.

a) Identify the law stated here. **(1)**

b) Calculate the enthalpy of formation of CH_4 from the following data :

i) $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$\Delta H = -393.7\,\text{kJ/mol}$

ii) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

$\Delta H = -285.8\,\text{kJ/mol}$

iii) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$+2H_2O_{(l)}$

$\Delta H = -890.4\,\text{kJ/mol}$ **(3)**

5. ഐഡിയൽ ഗ്യാസ് സമവാക്യം ഐഡിയൽ ഗ്യാസുകൾക്ക് മാത്രമേ ശരിയാകുകയുള്ളൂ. എന്നാൽ ഇതിന്റെ പരിഷ്കരിച്ച രൂപം എല്ലാ വാതകങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ്.

a) പരിഷ്കരിച്ച ഐഡിയൽ ഗ്യാസ് സമവാക്യത്തിന്റെ പേരും സമവാക്യവും എഴുതുക. **(2)**

b) സോപ്പിന്റെ അഴുക്കിളക്കൽ പ്രക്രിയയുടെ പിന്നിലുള്ള പ്രതിഭാസത്തിന്റെ പേരെന്ത്? **(1)**

c) ഡാൽട്ടൻസ് ലോ ഓഫ് പാർഷ്യൽ പ്രഷർ എന്താണ്? **(1)**

6. ഒരു പ്രവർത്തനം ഒറ്റ ഘട്ടമായോ ഒന്നിൽ കൂടുതൽ ഘട്ടങ്ങളായോ പൂർത്തീകരിച്ചാലും ആ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ എന്താൽപ്പി വ്യത്യാസം ഒന്നുതന്നെ ആയിരിക്കും.

a) ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന നിയമം ഏതെന്ന് തിരിച്ചറിയുക. **(1)**

b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഡാറ്റ ഉപയോഗിച്ച് മിഥേയ്ൻ രൂപീകരണത്തിന്റെ എന്താൽപ്പി വ്യത്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുക.

i) $C_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$\Delta H = -393.7\,\text{kJ/mol}$

ii) $H_{2(g)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow H_2O_{(l)}$

$\Delta H = -285.8\,\text{kJ/mol}$

iii) $CH_{4(g)} + 2O_{2(g)} \rightarrow CO_{2(g)}$

$+2H_2O_{(l)}$

$\Delta H = -890.4\,\text{kJ/mol}$ **(3)**

7. a) Write the expression for equilibrium constant K_c for the following equilibrium.

$CuSO_4 \cdot 5H_2O_{(s)} \rightleftharpoons$
$CuSO_4 \cdot 3H_2O_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$ **(2)**

b) The solubility product of $Al(OH)_3$ is 1×10^{-36}. Calculate the solubility of $Al(OH)_3$. **(3)**

OR

a) Explain the concept of Lewis acids and Lewis bases with suitable examples. **(3)**

b) Write the Henderson-Hasselbalch equation for an acidic buffer. Calculate the pH of an acidic buffer containing 0.1 M CH_3COOH and 0.5 M CH_3COONa [Ka for CH_3COOH is 1.8×10^{-6}] **(2)**

8. Redox reactions can be considered as electron transfer reactions. In an experiment a copper rod is dipped in $AgNO_3$ solution.

a) What happens to the colour of the solution and why? **(1)**

b) Identify the oxidizing and reducing agent in this reaction. **(1)**

c) Calculate the oxidation number of Cr in $K_2Cr_2O_7$ and P in $H_2P_2O_5$. **(1)**

7. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംതുലനാവസ്ഥയുടെ സംതുലന സ്ഥിരാങ്കം K_c യുടെ എക്സ്പ്രഷൻ എഴുതുക.

$CuSO_4 \cdot 5H_2O_{(s)} \rightleftharpoons$
$CuSO_4 \cdot 3H_2O_{(s)} + 2H_2O_{(g)}$ **(2)**

b) $Al(OH)_3$ ന്റെ സോല്യുബിലിറ്റി പ്രൊഡക്ട് 1×10^{-36} ആണ്. $Al(OH)_3$ ന്റെ സൊല്യുബിലിറ്റി കണ്ടുപിടിക്കുക. **(3)**

അല്ലെങ്കിൽ

a) ലൂയിസ് ആസിഡുകളും ലൂയിസ് ബെയ്സുകളും ഉദാഹരണ സഹിതം വ്യക്തമാക്കുക. **(3)**

b) അസിഡിക് ബഫറിന് വേണ്ട ഹെൻഡേഴ്സൺ-ഹേയ്സൽബാൽക് സമവാക്യം എഴുതുക. ഇത് ഉപയോഗിച്ച് 0.1 M CH_3COOH ഉം 0.5 M CH_3COONa യും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന അസിഡിക് ബഫറിന്റെ pH കണ്ടുപിടിക്കുക.

(അസറ്റിക് ആസിഡിന്റെ Ka മൂല്യം 1.8×10^{-6} ആകുന്നു) **(2)**

8. റിഡോക്സ് റിയാക്ഷനുകളെ ഇലക്ട്രോൺ കൈമാറ്റം ചെയ്യുന്ന റിയാക്ഷനുകളായി കണക്കാക്കാം. ഒരു പരീക്ഷണത്തിൽ കോപ്പർ ദണ്ഡ്, സിൽവർ നൈട്രേറ്റ് ലായനിയിൽ മുക്കിവച്ചിരിക്കുന്നു.

a) ലായനിക്ക് എന്ത് നിറമാറ്റം ഉണ്ടാകുന്നു. എന്തു കൊണ്ട്? **(1)**

b) ഈ രാസപ്രവർത്തനത്തിലെ ഓക്സീകാരിയേയും നിരോക്സീകാരിയേയും തിരിച്ചറിയുക. **(1)**

c) $K_2Cr_2O_7$ ൽ ക്രോമിയത്തിന്റെയും (Cr) $H_2P_2O_5$ ൽ ഫോസ്ഫറസിന്റെയും (P) ഓക്സിഡേഷൻ നമ്പർ കണ്ടുപിടിക്കുക. **(1)**

9. a) Hydrogen peroxide restore the colour of lead paintings. Give a reason. **(2)**

b) How does the atomic hydrogen torch function for cutting and welding purposes? **(2)**

10. a) Alkali metals dissolve in liquid ammonia to give blue coloured solutions. Why? **(2)**

b) Plaster of Paris is an important compound of Calcium.

i) Give the chemical formula of plaster of Paris. **(1)**

ii) Identify the property of plaster of Paris which helps in plastering of broken bones. **(1)**

11. Carbon has many allotropes.

a) Write the name of any two allotropic forms of carbon. **(1)**

b) Briefly explain the structure of any one of the above mentioned allotrope. **(2)**

c) CCl_4 does not undergo hydrolysis. Give a reason. **(1)**

OR

When BF_3 is treated with LiH at 450 K, a hydride of boron is formed.

a) Identify the hydride of boron formed in the above reaction. **(1)**

b) Briefly explain the structure of the above mentioned hydride. **(2)**

c) Boron compounds behave as Lewis acids. Why? **(1)**

9. a) ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് ലെഡ് പെയിന്റിംഗുകളുടെ നിറം തിരികെ ലഭിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു. കാരണം എന്ത്? **(2)**

b) അറ്റോമിക് ഹൈഡ്രജൻ ടോർച്ച്, വെൽഡിംഗിനും കട്ടിംഗിനും ഉപയോഗപ്പെടുന്നതെങ്ങനെ? **(2)**

10. a) ആൽക്കലി മെറ്റലുകൾ അമോണിയ ദ്രാവകത്തിൽ ലയിച്ച് നീല നിറമുള്ള ലായനി തരുന്നു. ഇത് എന്തുകൊണ്ട്? **(2)**

b) കാൽസ്യത്തിന്റെ ഒരു പ്രധാനപ്പെട്ട സംയുക്തമാണ് പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസ്.

i) പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസിന്റെ രാസസൂത്രം എഴുതുക. **(1)**

ii) പ്ലാസ്റ്റർ ഓഫ് പാരീസിന്റെ ഏത് ഗുണമാണ് പൊട്ടിയ എല്ലുകളുടെ പ്ലാസ്റ്ററിംഗിന് സഹായകമാകുന്നത്? **(1)**

11. കാർബണിന് അനേകം രൂപാന്തരങ്ങൾ ഉണ്ട്.

a) കാർബണിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് രൂപാന്തരങ്ങളുടെ പേരെഴുതുക. **(1)**

b) മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ഏതെങ്കിലും ഒരു രൂപാന്തരത്തിന്റെ ഘടന ലഘുവായി വിശദമാക്കുക. **(2)**

c) CCl_4 ഹൈഡ്രോലിസിസിന് വിധേയമാകുന്നില്ല. കാരണം നല്കുക? **(1)**

അല്ലെങ്കിൽ

BF_3 യും LiH ഉം 450 K ഊഷ്മാവിൽ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഒരു ബോറോൺ ഹൈഡ്രൈഡ് ഉണ്ടാകുന്നു.

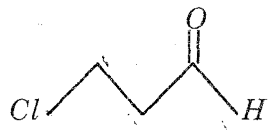
a) മുകളിൽ പ്രസ്താവിച്ച രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ ഉണ്ടായ ബോറോൺ ഹൈഡ്രൈഡിനെ തിരിച്ചറിയുക? **(1)**

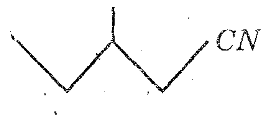
b) മുകളിൽ സൂചിപ്പിച്ച ഹൈഡ്രൈഡിന്റെ ഘടന വിശദമാക്കുക? **(2)**

c) ബോറോൺ സംയുക്തങ്ങൾ ലൂയിസ് ആസിഡുകളായി പെരുമാറുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്? **(1)**

12. a) Give the IUPAC name of the following compounds. (2)

12. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക. (2)

i) 

ii) 

b) Phenol exhibit resonance.

i) Draw the resonance structures of phenol. (2)

ii) Predict the directive influence of $-OH$ group in Benzene ring. (2)

OR

a) Write the structural formula of the following compounds.

i) Pent–4–en–2–ol

ii) 6-Hydroxy heptanal (2)

b) Reagents which attack organic compounds may be classified as electrophiles, nucleophiles and free radicals.

i) Explain nucleophiles and electrophiles with suitable examples. (3)

ii) Name the type of the fission of a covalent bond which gives free radicals. (1)

b) ഫീനോൾ റെസണൻസ് കാണിക്കുന്നു.

i) ഫീനോളിന്റെ റെസണൻസ് ഘടനകൾ വരയ്ക്കുക. (2)

ii) ബെൻസിൻ റിംഗിൽ $-OH$ ഗ്രൂപ്പിന്റെ ഡയറക്ടീവ് ഇൻഫ്ലുവൻസ് ഏതെന്ന് എഴുതുക. (2)

അല്ലെങ്കിൽ

a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ ഘടന സൂത്രം എഴുതുക.

i) പെന്റ്–4–ഈൻ–2–ഓൾ

ii) 6– ഹൈഡ്രോക്സി ഹെപ്റ്റനാൽ (2)

b) ഓർഗാനിക് സംയുക്തങ്ങളുമായി പ്രവർത്തിക്കുന്ന റിയേജന്റുകളെ ഇലക്ട്രോഫൈൽസ്, ന്യൂക്ലിയോഫൈൽസ്, ഫ്രീ റാഡിക്കൽസ് എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കാം.

i) ന്യൂക്ലിയോഫൈൽസ്, ഇലക്ട്രോഫൈൽസ് ഇവ എന്താണെന്ന് ഉദാഹരണ സഹിതം വ്യക്തമാക്കുക. (3)

ii) ഒരു സഹസംയോജക ബന്ധനത്തിന്റെ ഏത് തരത്തിലുള്ള വിഘടനമാണ് ഫ്രീ റാഡിക്കലുകളുടെ രൂപീകരണത്തിന് കാരണമാകുന്നതെന്ന് എഴുതുക. (1)

13. a) 1-alkynes are weakly acidic in nature. Give any two reactions to show the acidic character of ethyne. (2)

b) From the following, select the one in which Markownikoff's rule is best applicable.

i) $C_2H_4 + HCl$ ii) $C_3H_6 + Br_2$

iii) $C_3H_6 + HBr$ iv) $C_3H_8 + Cl_2$ **(1)**

c) Hydrocarbons exhibit isomerism.

i) Name the type of isomerism exhibited by 2-Butene.

ii) Draw the structure of the isomers of 2–Butene and select the one which is more polar. **(2)**

14. a) Match the following : (2)

A	B
CFC's	Blue baby syndrome
Oxides of nitrogen	Kidney damage
Cadmium	Eutrophication
Nitrates	Ozone depletion
	Red haze in the traffic

b) Write any two contributions of green chemistry in day to day life. (1)

13. a) 1-ആൽക്കൈനുകൾ നേരിയ തോതിൽ ആസിഡ് സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു. ഈഥൈൻ ആസിഡ് സ്വഭാവം കാണിക്കുന്നു എന്നതിനുള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് രാസപ്രവർത്തനങ്ങൾ എഴുതുക. **(2)**

b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ നിന്ന് മാർക്കോണിക്കോഫ്സ് നിയമം കൃത്യമായി അനുസരിക്കുന്നതിനെ തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

i) $C_2H_4 + HCl$ ii) $C_3H_6 + Br_2$

iii) $C_3H_6 + HBr$ iv) $C_3H_8 + Cl_2$ (1)

c) ഹൈഡ്രോകാർബണുകൾ ഐസോമെറിസം കാണിക്കുന്നു.

i) 2 – ബ്യൂട്ടീൻ കാണിക്കുന്ന ഐസോമെറിസത്തിന്റെ പേര് എഴുതുക).

ii) 2 – ബ്യൂട്ടീൻ കാണിക്കുന്ന ഐസോമെറുകളുടെ ഘടന വരച്ച് കൂടുതൽ പോളാർ ഏതാണെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

14. a) ചേരുംപടി ചേർക്കുക: (2)

A	B
CFC's	ബ്ലൂ ബേബി സിൻഡ്രോം
നൈട്രജന്റെ ഓക്സൈഡുകൾ	കിഡ്നി തകരാറുകൾ
കാഡ്മിയം	യൂട്രോഫിക്കേഷൻ
നൈട്രേറ്റ്സ്	ഓസോൺ നാശനം
	കനത്ത ട്രാഫിക്കുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലെ ചുവന്ന അന്തരീക്ഷം

b) ഗ്രീൻ കെമിസ്ട്രി നിത്യ ജീവിതത്തിന് നല്കിയ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സംഭാവനകൾ എഴുതുക. **(1)**