F.Y.
March 2015

116

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 given compound always contains exactly the same proportion of elements by weight'.

   a) i) Name the above law. **(1)**

   ii) Write the name of the scientist who proposed this law. **(1)**

   b) Calculate the number of molecules in each of the following :

   i) 1g N_2

   ii) 1g CO_2

   (Given that N_A is 6.02×10^{23}, molecular mass of N_2 is 28 and CO_2 is 44). **(2)**

2. a) The number of protons, electrons and neutrons in a species are equal to 17, 18 and 18 respectively. Which of the following will be the proper symbol of this species?

   i) ${}^{35}_{17}Cl$ ii) ${}^{35}_{17}Cl^-$

   iii) ${}^{36}_{17}Cl$ iv) ${}^{36}_{17}Cl^-$ **(1)**

   b) i) Give any two postulates of Rutherford's nuclear model of an atom. **(2)**

   ii) Write the two main drawbacks of Rutherford's atomic model. **(2)**

OR

1. ഒരു സംയുക്തത്തിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന മൂലകങ്ങളുടെ ഭാരങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം എല്ലായ്പ്പോഴും ഒരു പോലെ ആയിരിക്കും:

   a) i) മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന നിയമത്തിന്റെ പേരെഴുതുക. **(1)**

   ii) ഈ നിയമം മുൻപോട്ടുവച്ച ശാസ്ത്രജ്ഞന്റെ പേരെഴുതുക. **(1)**

   b) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഓരോന്നിലും അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന തന്മാത്രകളുടെ എണ്ണം കണ്ടുപിടിക്കുക.

   i) 1g N_2

   ii) 1g CO_2

   (N_A യുടെ വില 6.02×10^{23} ആണ്. N_2-ന്റെ തന്മാത്രാഭാരം 28 ഉം CO_2 ന്റെ തന്മാത്രാഭാരം 44 ഉം ആണ്.) **(2)**

2. a) ഒരു സ്പീഷീസിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന പ്രോട്ടോണുകൾ, ഇലക്ട്രോണുകൾ, ന്യൂട്രോണുകൾ ഇവയുടെ എണ്ണം യഥാക്രമം 17, 18, 18 ഇവയാണ്. താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതായിരിക്കും ഈ സ്പീഷീസിന് യോജിച്ച സിംബൽ?

   i) ${}^{35}_{17}Cl$ ii) ${}^{35}_{17}Cl^-$

   iii) ${}^{36}_{17}Cl$ iv) ${}^{36}_{17}Cl^-$ **(1)**

   b) i) റൂഥർഫോർഡിന്റെ ന്യൂക്ലിയാർ ആറ്റം മാതൃകയുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് പോസ്റ്റുലേറ്റുകൾ എഴുതുക. **(2)**

   ii) റൂഥർഫോർഡ് ആറ്റം മാതൃകയുടെ രണ്ട് പ്രധാനപ്പെട്ട കുറവുകൾ എഴുതുക? **(2)**

അല്ലെങ്കിൽ

OR

a) Representation of the orbital with quantum numbers $n = 3$, $l = 1$ is ....

i) $3s$ ii) $3d$

iii) $3p$ iv) $1s$ **(1)**

b) i) Which of the following sets of quantum numbers are NOT possible?

1) $n = 2, l = 2, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

2) $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

3) $n = 3, l = 2, m_l = -3, m_s = +\frac{1}{2}$

4) $n = 2, l = 1, m_l = 1, m_s = +\frac{1}{2}$ **(2)**

ii) Justify your answer. **(2)**

3. Names of elements with atomic numbers greater than 100 are given by IUPAC.

a) The atomic number of the element with IUPAC name 'Ununbium' is ....

i) 112 ii) 110

iii) 111 iv) 114 **(1)**

b) Why is potassium considered as an s-block element? **(1)**

c) The first ionization enthalpies of second period elements generally increase from left to right along the period. Give reasons for this general trend. **(2)**

അല്ലെങ്കിൽ

a) $n = 3$, $l = 1$ എന്നീ ക്വാണ്ടം സംഖ്യകളിലൂടെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന ഓർബിറ്റൽ ആണ് ....

i) $3s$ ii) $3d$

iii) $3p$ iv) $1s$ **(1)**

b) i) താഴെ തന്നിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതൊക്കെ സെറ്റ് ക്വാണ്ടം സംഖ്യകളാണ് **സാധ്യമല്ലാത്തത്**?

1) $n = 2, l = 2, m_l = 0, m_s = +\frac{1}{2}$

2) $n = 1, l = 0, m_l = 0, m_s = -\frac{1}{2}$

3) $n = 3, l = 2, m_l = -3, m_s = +\frac{1}{2}$

4) $n = 2, l = 1, m_l = 1, m_s = +\frac{1}{2}$ **(2)**

ii) നിങ്ങളുടെ ഉത്തരം ന്യായീകരിക്കുക. **(2)**

3. അറ്റോമിക സംഖ്യ 100 ൽ കൂടുതലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ പേരുകൾ കൊടുക്കുന്നത് IUPAC ആണ് ....

a) 'Ununbium' എന്ന IUPAC നാമം ഉള്ള മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമിക സംഖ്യ ആണ് ....

i) 112 ii) 110

iii) 111 iv) 114 **(1)**

b) പൊട്ടാസ്യത്തെ s- ബ്ലോക്ക് മൂലകമായി കരുതുന്നത് എന്തുകൊണ്ട്? **(1)**

c) രണ്ടാമത്തെ പിരീയഡിലുള്ള മൂലകങ്ങളുടെ ഒന്നാം അയൊണൈസേഷൻ എൻഥാൽപികൾ പൊതുവെ പീരിയഡിൽ ഇടത്തുനിന്നും വലത്തോട്ടു പോകുന്തോറും കൂടികൂടി വരുന്നു. ഈ സാമാന്യ പ്രവണതയ്ക്ക് ഉള്ള കാരണങ്ങൾ എഴുതുക. **(2)**

4. Molecular orbital theory was developed by F. Hund and R. S. Mulliken.

a) One-half of the difference between the number of electrons in the bonding and antibonding molecular orbitals is called .... (1)

b) i) Write the molecular electronic configuration of the N_2 molecule. (1)

ii) Predict stability and magnetic property of N_2 with reasons. (3)

OR

In order to explain the geometrical shapes of molecules, the concept of hybridization was introduced.

a) The geometry of SF_6 molecule is ....

i) tetrahedral

ii) planar

iii) octahedral

iv) triagonal bipyramidal (1)

b) i) Define the term, hybridization. (1)

ii) Explain sp^3 hybridization taking methane (CH_4) as an example. (3)

4. എഫ്. ഹണ്ട്, ആർ. എസ്. മുള്ളിക്കൻ എന്നിവരാണ് മോളിക്യുലാർ ഓർബിറ്റൽ തത്വം രൂപീകരിച്ചത്.

a) ബോണ്ടിങ് മോളിക്യുലാർ ഓർബിറ്റലുകളിലേയും ആന്റി ബോണ്ടിങ് മോളിക്യുലാർ ഓർബിറ്റലുകളിലേയും ഇലക്ട്രോണുകളുടെ എണ്ണങ്ങളുടെ വ്യത്യാസത്തിന്റെ പകുതിയെ പറയുന്ന പേര് ആണ് .... (1)

b) i) N_2 തന്മാത്രയുടെ മോളിക്യുലാർ ഓർബിറ്റൽ ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതുക. (1)

ii) അതിന്റെ N_2 സ്ഥിരതയും കാന്തിക സ്വഭാവവും കാരണങ്ങൾ സഹിതം പ്രവചിക്കുക. (3)

അല്ലെങ്കിൽ

തന്മാത്രകളുടെ ജ്യാമിതീയ ആകൃതി വിശദീകരിക്കുന്നതിന് വേണ്ടിയാണ് ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ തത്വം കൊണ്ടുവന്നത്.

a) SF_6 തന്മാത്രയുടെ ജ്യാമിതീയ ആകൃതിആണ് ....

i) ടെട്രാഹിഡ്രൽ

ii) പ്ലാനാർ

iii) ഒക്റ്റാഹിഡ്രൽ

iv) ട്രയഗണൽ ബൈപിരമിഡൽ (1)

b) i) 'ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ' എന്താണെന്ന് നിർവ്വചിക്കുക. (1)

ii) മീഥെയ്ൻ (CH_4) തന്മാത്രയെ ഉദാഹരണമായി എടുത്തുകൊണ്ട് sp^3 ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ വിശദീകരിക്കുക. (3)

5. The gases which obey Gas Laws at all temperatures and pressures are called ideal gases.

   a) Give reasons for the deviation of real gases from the ideal gas behavior. (2)

   b) Calculate the minimum pressure required to compress 500 ml of air at 1 atm to 300 ml at the same temperature. (2)

6. a) Classify the following into intensive and extensive properties.

   i) Internal energy

   ii) Density

   iii) Heat capacity

   iv) Temperature (2)

   b) Calculate the standard free energy change (ΔG^{θ}) for the conversion of oxygen to ozone $\frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$ at 298 K if the equilibrium constant for the conversion is 2.47×10^{-29}.

   (Given $R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$). (2)

5. വാതക നിയമങ്ങളെ എല്ലാ താപനിലക ളിലും മർദ്ദങ്ങളിലും അനുസരിക്കുന്ന വാതകങ്ങൾ ആണ് ആദർശ വാതകങ്ങൾ:

   a) വാസ്തവിക വാതകങ്ങൾ ആദർശ വാതക സ്വഭാവത്തിൽ നിന്നും വ്യതിചലിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണ ങ്ങൾ എഴുതുക. (2)

   b) 1 atm മർദ്ദത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന 500 ml അന്തരീക്ഷ വാതകത്തെ അതേ ഊഷ്മാവിൽ 300 ml വ്യാപ്തത്തിലേക്ക് കുറയ്ക്കുവാൻ ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മർദ്ദം കണ്ടുപിടിക്കുക. (2)

6. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ ഇന്റൻസീവ് പ്രോപ്പർട്ടീസ് എന്നും എക്സ്റ്റൻസീവ് പ്രോപ്പർട്ടീസ് എന്നും തരം തിരിക്കുക.

   i) ആന്തരികോർജ്ജം

   ii) സാന്ദ്രത

   iii) ഹീറ്റ് കപ്പാസിറ്റി

   iv) ഊഷ്മാവ് (2)

   b) ഓക്സിജൻ ഓസോണായി മാറുന്ന $\frac{3}{2}O_{2(g)} \longrightarrow O_{3(g)}$ എന്ന പ്രവർത്തനത്തിന്റെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഫ്രീ എനർജി മാറ്റം (ΔG^{θ}) കണ്ടുപിടിക്കുക.

   298 K -ൽ സംതുലന സ്ഥിരാങ്കം 2.47×10^{-29} ആണ്.

   ($R = 8.314\ JK^{-1}\ mol^{-1}$). (2)

7. a) i) Give the Arrhenius concept about acids and bases. **(1)**

ii) Give one example each for Arrhenius acid and base. **(1)**

b) i) Write the expression for equilibrium constant K_p for the following equilibrium

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$$ **(1)**

ii) Find the value of K_c for above equilibrium if the value of K_p is 1.8×10^{-2} atm at 600 K.

$R = 0.0821$ L atm K^{-1} mol^{-1}. **(2)**

8. a) Given the redox reaction :

$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(g)}$$

i) Identify the species which undergo reduction and which undergo oxidation.

ii) Identify the reductant and oxidant in the above reaction. **(2)**

b) Among the following reactions, identify the one which is NOT a redox reaction. **(1)**

7. a) i) ആസിഡുകളേയും ബേസുകളേയും പറ്റിയുള്ള അരീനിയസ് കൺസെപ്റ്റ് എന്താണ്? **(1)**

ii) അരീനിയസ് ആസിഡിനും ബേസിനും ഓരോ ഉദാഹരണം വീതം എഴുതുക. **(1)**

b) i) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംതുലനാവസ്ഥയുടെ സംതുലന സ്ഥിരാങ്കം, K_p യുടെ എക്സ്പ്രഷൻ എഴുതുക.

$$2NOCl_{(g)} \rightleftharpoons 2NO_{(g)} + Cl_{2(g)}$$ **(1)**

ii) K_p യുടെ വില 600 K -ൽ 1.8×10^{-2} atm ആണെങ്കിൽ മുകളിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സംതുലനാവസ്ഥയുടെ K_c യുടെ വില കണ്ടുപിടിക്കുക.

$R = 0.0821$ L atm K^{-1} mol^{-1}. **(2)**

8. a) റിഡോക്സ് റിയാക്ഷൻ:

$$CuO_{(s)} + H_{2(g)} \longrightarrow Cu_{(s)} + H_2O_{(g)}$$

i) ഏത് സ്പീഷീസിനാണ് റിഡക്ഷൻ നടക്കുന്നതെന്നും ഏത് സ്പീഷിസിനാണ് ഓക്സിഡേഷൻ നടക്കുന്നതെന്നും കണ്ടെത്തുക.

ii) മുകളിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന റിയാക്ഷനിൽ ഏതാണ് ഓക്സിഡന്റ് എന്നും ഏതാണ് റിഡക്റ്റന്റ് എന്നും കണ്ടെത്തുക. **(2)**

b) താഴെ തന്നിരിക്കുന്ന റിയാക്ഷനുകളിൽ ഏതാണ് റിഡോക്സ് റിയാക്ഷൻ **അല്ലാത്തത്** എന്ന് തിരിച്ചറിയുക. **(1)**

i) $3Mg_{(s)} + N_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Mg_3N_{2(s)}$

ii) $Fe_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow FeCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

iii) $CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

iv) $2NaH_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Na_{(s)} + H_{2(g)}$

9. a) 'Syn gas' is a mixture of ....

   i) CO and H_2O

   ii) CO and H_2

   iii) CO_2 and H_2

   iv) CH_4 and CO **(1)**

   b) i) A sample of river water does not give lather with soap easily when it is cold, but on heating gives ready lather with soap. Why? **(2)**

   ii) Draw the structure of a hydrogen peroxide molecule. **(1)**

10. a) The metal present in the chlorophyll of plants is .... **(1)**

    b) Give any two uses of caustic soda. **(1)**

    c) When sodium metal dissolves in liquid ammonia, it gives a deep blue coloured solution. Explain the reason. **(2)**

11. a) Thermodynamically, the most stable allotrope of carbon is .... **(1)**

    b) Carbon is the first member of group 14 in the periodic table.

    i) Why does carbon differ from the rest of the members of its group? **(1)**

    ii) Write any two anomalous properties of carbon. **(2)**

9. a) 'സിൻഗ്യാസ്' എന്നത് താഴെപ്പറയുന്നതിൽ ഏതിന്റെ യൊക്കെ മിശ്രിതം ആണ്?

   i) CO യും H_2O യും

   ii) CO യും H_2 ഉം

   iii) CO_2 യും H_2 ഉം

   iv) CH_4 ഉം CO യും **(1)**

   b) i) സോപ്പ് തണുത്ത നദീജല സാമ്പിളിൽ പതയുണ്ടാക്കുന്നില്ല. പക്ഷേ ജലം ചൂടാക്കുമ്പോൾ പതയുണ്ടാകുന്നു. എന്തുകൊണ്ട്? **(2)**

   ii) ഹൈഡ്രജൻ പെറോക്സൈഡ് തന്മാത്രയുടെ ഘടന വരക്കുക. **(1)**

10. a) സസ്യങ്ങളിലെ ക്ലോറോഫില്ലിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്ന ലോഹം .... ആണ്. **(1)**

    b) കാസ്റ്റിക് സോഡയുടെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് ഉപയോഗങ്ങൾ എഴുതുക. **(1)**

    c) സോഡിയം ലോഹം ദ്രാവക അമോണിയയിൽ ലയിക്കുമ്പോൾ കടും നീല നിറം കാണിക്കുന്നു. കാരണം വിശദമാക്കുക. **(2)**

11. a) തെർമോഡൈനാമിക്കലായി കാർബണിന്റെ ഏറ്റവും സ്ഥിരതയുള്ള അലോട്രോപ്പ് ആണ് .... **(1)**

    b) പിരിയോഡിക് ടേബിളിലെ 14-ാം ഗ്രൂപ്പിലെ ഒന്നാമത്തെ അംഗമാണ് കാർബൺ.

    i) കാർബൺ അതിന്റെ ഗ്രൂപ്പിലെ മറ്റ് അംഗങ്ങളിൽ നിന്നും വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കുന്നത് എന്തുകൊണ്ടാണ്? **(1)**

    ii) കാർബണിന്റെ ഏതെങ്കിലും രണ്ട് അസ്വാഭാവിക പ്രത്യേകതകൾ എഴുതുക. **(2)**

12. What do you mean by the following terms?

a) Homolytic fission

b) Heterolytic fission

c) Nucleophiles

d) Electrophiles **(4)**

OR

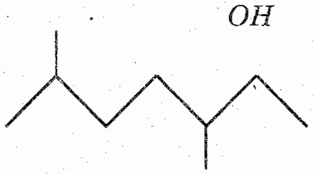
Various methods for the purification of organic compounds are based on the nature of the compound and impurity present in it. Explain the principle involved in the following methods for the purification :

a) Distillation

b) Steam distillation

13. Write the IUPAC names of the following compounds :

a) $CH_2=CH-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

b)  **(2)**

14. a) Complete the following chemical equations :

12. താഴെപ്പറയുന്ന പദങ്ങൾ കൊണ്ട് നിങ്ങൾ അർത്ഥമാക്കുന്നതെന്ത്?

a) ഹോമോളിറ്റിക് ഫിഷൻ

b) ഹെറ്ററോളിറ്റിക് ഫിഷൻ

c) ന്യൂക്ലിയോഫൈൽസ്

d) ഇലക്ട്രോഫൈൽസ് **(4)**

അല്ലെങ്കിൽ

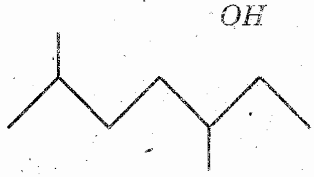
ഓർഗാനിക് സംയുക്തത്തിന്റേയും മാലിന്യത്തിന്റേയും സ്വഭാവത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഓർഗാനിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ശുദ്ധീകരണത്തിനായി പലതരം രീതികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ശുദ്ധീകരണത്തിനു വേണ്ടിയുള്ള താഴെ പറയുന്ന രീതികളുടെ തത്വം വിശദീകരിക്കുക.

a) സ്വേദനം

b) നീരാവി സ്വേദനം

13. താഴെപ്പറയുന്ന സംയുക്തങ്ങളുടെ IUPAC നാമം എഴുതുക.

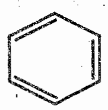
a) $CH_2=CH-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{|}{CH}}-CH_3$

b)  **(2)**

14. a) താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന രാസ സമവാക്യങ്ങൾ പൂർത്തീകരിക്കുക.

i) $CH_3CH_2Br + 2Na + BrCH_2CH_3 \xrightarrow{dry\ ether} \ldots\ldots$ **(1)**

ii) $CH_3CH_2I \xrightarrow[\Delta]{\text{alc. } KOH} \ldots\ldots$ **(1)**

iii)  $+ CH_3Cl \xrightarrow{\text{anhydrous } AlCl_3} \ldots\ldots + HCl$ **(1)**

b) Explain geometrical isomerism taking 2-Butene as an example. **(2)**

15. The Taj Mahal in India has been affected by 'acid rain'. Explain the causes and harmful effects of acid rain. **(3)**

b) 2-ബ്യൂട്ടീൻ ഉദാഹരണമായി എടുത്തുകൊണ്ട് ജ്യോമെട്രിക്കൽ ഐസോമെറിസം വിശദീകരിക്കുക. **(2)**

15. ഇന്ത്യയിലെ താജ്മഹലിനെ 'അമ്ല മഴ' ബാധിച്ചിരിക്കുന്നു. അമ്ല മഴ യുടെ കാരണങ്ങളും ദോഷഫലങ്ങളും വിശദമാക്കുക. **(3)**