Paper Code No.: 17
SET - A

HALF YEARLY EXAMINATION
CHEMISTRY

HSE - I

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.
- Use the 'cool off time' to get familiar with questions and to plan your answers.
- Read the questions carefully before answering
- 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.

പൊതുനിർദ്ദേശങ്ങൾ

- നിർദ്ദിഷ്ട സമയത്തിന് പുറമെ 15 മിനിട്ട് 'കൂൾ ഓഫ് ടൈം' ഉണ്ടായിരിക്കും.
- ഉത്തരങ്ങൾ എഴുതുന്നതിന് മുമ്പ് ചോദ്യങ്ങൾ ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം വായിക്കണം.
- കണക്ക് കൂട്ടലുകൾ, ചിത്രങ്ങൾ, ഗ്രാഫുകൾ, എന്നിവ ഉത്തരപേപ്പറിൽത്തന്നെ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- ചോദ്യങ്ങൾ മലയാളത്തിലും നൽകിയിട്ടുണ്ട്.
- ആവശ്യമുള്ള സ്ഥലത്ത് സമവാക്യങ്ങൾ കൊടുക്കണം
- പ്രോഗ്രാമുകൾ ചെയ്യാനാകാത്ത കാൽക്കുലേറ്ററുകൾ ഒഴികെയുള്ള ഒരു ഇലക്ട്രോണിക് ഉപകരണവും പരീക്ഷാഹാളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

Questions 1-6 carry 1 score each. Answer all questions.

1. Among H_2O, NH_3, CO_2 and CH_4, which the molecule has the least bond angle?

2. What are the components of water gas?

3. For the reaction $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$, value of Kc is 46.4 at 298 K. What is the value of Kp?

4. Which of the following contains the highest number of significant figures?

   a) 0.2 b) 0.002
   c) 0.20 d) 0.2000

1 മുതൽ 6 വരെയുള്ള ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഒരു സ്കോർ വീതം. എല്ലാ ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം എഴുതുക.

1. H_2O, NH_3, CO_2 , CH_4 എന്നിവയിൽ ഏത് തന്മാത്രയ്ക്കാണ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ബോണ്ട് ആംഗിൾ ഉള്ളത്?

2. വാട്ടർഗ്യാസിലുള്ള ഘടകങ്ങൾ ഏതൊക്കെയാണ്?

3. $H_{2(g)} + I_{2(g)} \rightleftharpoons 2HI_{(g)}$ എന്ന രാസപ്രവർത്തനത്തിൽ 298K ൽ K_C യുടെ മൂല്യം 46.4 ആണ്. K_p യുടെ മൂല്യം എത്ര?

4. താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയിൽ ഏതിലാണ് സിഗ്നിഫിക്കന്റ് സംഖ്യകളുടെ എണ്ണം കൂടുതലുള്ളത്?

   a) 0.2 b) 0.002
   c) 0.20 d) 0.2000

5. If a proton and an electron happen to possess the same de Broglie wavelength, which among them will have the highest velocity?

6. Which alkali metal ion has the maximum polarizing power ? (6x1 = 6)

5. ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പ്രോട്ടോണിനും ഒരു ഇലക്ട്രോണിനും ഒരേ ഡീബ്രോളി തരംഗദൈർഘ്യം ആണെങ്കിൽ ഇവയിൽ ഏതിനായിരിക്കും ഉയർന്ന പ്രവേഗമുള്ളത്?

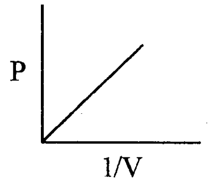
6. ഏത് ആൽക്കലി ലോഹ അയോണിനാണ് ഏറ്റവും ഉയർന്ന പോളറൈസിംഗ് പവർ ഉള്ളത്? (6x1 = 6)

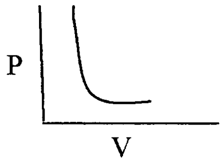
Questions 7-17 carry 2 score each. Answer any 9 questions.

7 മുതൽ 17 വരെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് രണ്ട് സ്കോർ വീതം. ഏതെങ്കിലും 9 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

7. Consider the following isotherms of a gas:

7. ഒരു വാതകത്തിന്റെ ഐസോതേമുകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നത് പരിഗണിക്കുക.





Which gas law is represented by these graphs? State the law.

ഏത് വാതകനിയമത്തിനെയാണ് ഈ ഗ്രാഫുകൾ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്? നിയമം പ്രസ്താവിക്കുക.

8. Calculate the percentage composition of each element present in carbon dioxide.

8. കാർബൺ ഡയോക്സൈഡിൽ ഉള്ള ഓരോ മൂലകത്തിന്റെയും ഘടകശതമാനം കണക്കാക്കുക.

9. Real gases do not follow gas laws perfectly under all conditions. Why?

9. റിയൽ ഗ്യാസുകൾ എല്ലാ സാഹചര്യങ്ങളിലും വാതകനിയമങ്ങളെ അനുസരിക്കുന്നില്ല. എന്തുകൊണ്ട്?

10. Calculate the mass of NaOH required to make 500 ml of 0.5M aqueous solution. (molecular mass of NaOH = 40)

10. 500mL 0.5M ജലീയ NaOH ലായനി ഉണ്ടാക്കുന്നതിനാവശ്യമായ NaOH ന്റെ മാസ് കണക്കാക്കുക. (മോളികുലാർ മാസ് : NaOH = 40)

11. Explain Water gas shift reaction with the help of chemical equation.

11. രാസസമവാക്യങ്ങളുടെ സഹായത്താൽ വാട്ടർ ഗ്യാസ് ഷിഫ്റ്റ് പ്രവർത്തനം വിശദീകരിക്കുക.

12. Differentiate between extensive and intensive properties. Give one example each for these properties.

12. ഇന്റൻസീവ് ഗുണങ്ങൾ, എക്സ്റ്റൻസീവ് ഗുണങ്ങൾ എന്നിവ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ എഴുതുക. ഈ ഗുണങ്ങൾക്ക് ഓരോ ഉദാഹരണം എഴുതുക.

13. Alkali metals dissolve in liquid ammonia to give deep blue solutions. Give reason.

13. ആൽക്കലി ലോഹങ്ങൾ ദ്രാവക അമോണിയയിൽ ലയിച്ച് കടുംനീല നിറമുള്ള ലായനികൾ ഉണ്ടാകുന്നു. കാരണമെഴുതുക.

14. State the law of multiple proportion and explain with a suitable example.

15. What is the amount of HCl required to completely react with 200g of $CaCO_3$ according to the equation
$CaCO_3 + 2\ HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

16. Identify the property, responsible for the spherical shape of liquid drops? Explain the property.

17. Density of a gas was found to be 5.5 g/L at 2 bar pressure and at 25°C. Calculate its molar mass. ($R=0.083\ L\ barK^{-1}mol^{-1}$).

(9 x2 = 18)

Questions 18-28 carry 3 score each. Answer any 8 questions.

18. a) Calculate the pH of aqueous solution of 0.01 M HCl.
    b) What are acidic buffer solutions? Give an example.

19. Asume that the reaction given below is at equilibrium
$PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}; \Delta H = 124.0 kJmol^{-1}$.
Explain, how the following changes influence this equilibrium.
    a) Increase in temperature
    b) Increase in pressure
    c) Addition of neon gas at constant volume.

20. The geometry of NH_3 and NF_3 is pyramidal.
    a) Among the dipole moment values 4.9×10^{-30} Cm and 0.8×10^{-30} Cm, which one corresponds to that of NH_3.
    b) Explain the reason for the difference in dipole moment of NH_3 and NF_3.

14. മൾട്ടിപ്പിൾ പ്രൊപ്പോർഷൻ നിയമം പ്രസ്താവിച്ച് ഉദാഹരണസഹിതം വിശദമാക്കുക.

15. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന സമവാക്യപ്രകാരം 200 ഗ്രാം $CaCO_3$ യുമായി പൂർണ്ണമായും പ്രവർത്തിക്കാനാവശ്യമായ HCl ന്റെ അളവെത്ര?
$CaCO_3 + 2\ HCl \rightarrow CaCl_2 + CO_2 + H_2O$

16. ദ്രാവകത്തുള്ളികളുടെ ഗോളാകൃതിക്ക് കാരണമായ ഗുണം തിരിച്ചറിയുക. ഈ ഗുണത്തെ വിശദീകരിക്കുക.

17. 2 bar മർദ്ദത്തിലും 25°C ഊഷ്മാവിലും ഒരു വാതകത്തിന്റെ സാന്ദ്രത 5.5g/L ആണ്. ഇതിന്റെ മോളാർ മാസ് കണക്കാക്കുക. ($R=0.083\ L\ barK^{-1}mol^{-1}$).

(9 x2 = 18)

18 മുതൽ 28 വരെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് മൂന്ന് സ്കോർ വീതം. ഏതെങ്കിലും 8 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

18. a) 0.01 M ജലീയ HCl ലായനിയുടെ pH മൂല്യം കണക്കാക്കുക.
    b) അസിഡിക ബഫർ ലായനികൾ എന്താണ്? ഒരു ഉദാഹരണം എഴുതുക.

19. $PCl_{5(g)} \rightleftharpoons PCl_{3(g)} + Cl_{2(g)}; \Delta H = 124.0 kJmol^{-1}$. എന്ന രാസസംതുലനത്തെ താഴെ തന്നിട്ടുള്ള മാറ്റങ്ങൾ എങ്ങനെ സ്വാധീനിക്കുന്നു?
    a) ഊഷ്മാവിലുള്ള വർദ്ധനവ്
    b) മർദം കുറയ്ക്കുന്നത്
    c) സ്ഥിരവ്യാപ്തത്തിൽ നിയോൺ വാതകം ചേർക്കുന്നത്.

20. NH_3, NF_3 എന്നിവയ്ക്ക് പിരമിഡിന്റെ ആകൃതിയാണുള്ളത്.
    a) 4.9×10^{-30} Cm, 0.8×10^{-30} Cm എന്നീ ഡൈപോൾ മൊമന്റ് മൂല്യങ്ങളിൽ ഏതാണ് NH_3 യുടേത്?
    b) ഇവയിൽ ഒരു തന്മാത്രയ്ക്ക് മറ്റേതിനേക്കാൾ ഉയർന്ന മൂല്യം ഉണ്ടാകാനുള്ള കാരണം വിശദമാക്കുക.

21. Born – Haber Cycle is useful to calculate lattice enthalpies of ionic solids. Construct Born – Haber Cycle for $NaCl_{(s)}$.

22. Define heat capacity. Derive the relationship between molar heat capacity at constant volume (Cv) and molar heat capacity at constant pressure (Cp) for an ideal gas.
(Hint: $\Delta U = Cv\Delta T$, $\Delta H = Cp\,\Delta T$)

23. Balance the redox reaction given below by half reaction method.
$MnO_4^-{}_{(aq)} + SO_{2\,(g)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + HSO_4^-{}_{(aq)}$
(in acidic solution)

24. (a) Given the standard electrode potentials of Ag, Hg, Mg and Cr.

$E^\circ_{Ag^+/Ag} = 0.80V$, $E^\circ_{Hg^{2+}/Hg} = 0.79V$,

$E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37V$, $E^\circ_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74V$

Arrange these metals in their increasing order of reducing power?

(b) Arrange the species given below in the decreasing order of oxidation number of Nitrogen.

NO_2^-, NO_2, N_2H_4, NO_3^- .

25. Give three important results observed regarding photoelectric effect.

26. Sketch the shapes of 3d-orbitals and mention the number of angular nodes present in them.

27. An element A is having atomic number 13.

(a) Write its electronic configuration, find the group to which it belongs

(b) write the formula of oxide formed by A .

21. ഖര-അയോണിക സംയുക്തങ്ങളുടെ ലാറ്റിസ് എൻഥാൽപി കണക്കാക്കാൻ ബോൺ-ഹേബർ സൈക്കിൾ സഹായകമാണ്. $NaCl_{(S)}$ ന്റെ ബോൺ-ഹേബർ സൈക്കിൾ നിർമ്മിക്കുക.

22. താപധാരിത എന്തെന്ന് നിർവചിക്കുക. സ്ഥിര വ്യാപ്തത്തിലെ മോളാർ താപധാരിതയും (Cv), സ്ഥിരമർദ്ദത്തിലെ മോളാർ താപധാരിതയും (Cp) തമ്മിലുള്ള ബന്ധം നിർദ്ധാരണം ചെയ്യുക.
(സൂചന : $\Delta U = Cv\Delta T$, $\Delta H = Cp\,\Delta T$))

23. ഹാഫ് റിയാക്ഷൻ രീതി ഉപയോഗിച്ച് താഴെ ക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന റിഡോക്സ് പ്രവർത്തനത്തെ സമീകരിക്കുക.
$MnO_4^-{}_{(aq)} + SO_{2\,(g)} \rightarrow Mn^{2+}{}_{(aq)} + HSO_4^-{}_{(aq)}$
(അസിഡിക് മീഡിയം)

24. a) Ag, Hg, Mg, Cr എന്നിവയുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇലക്ട്രോഡ് പൊട്ടൻഷ്യലുകൾ ചുവടെ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

$E^\circ_{Ag^+/Ag} = 0.80V$, $E^\circ_{Hg^{2+}/Hg} = 0.79V$,

$E^\circ_{Mg^{2+}/Mg} = -2.37V$, $E^\circ_{Cr^{3+}/Cr} = -0.74V$

ഈ ലോഹങ്ങളെ അവയുടെ നിരോക്സീകരണ ശക്തി കൂടുന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കുക.

b) നൈട്രജന്റെ ഓക്സീകരണ സംഖ്യ കുറയുന്ന രീതിയിൽ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയെ ക്രമീകരിക്കുക.
NO_2^-, NO_2, N_2H_4, NO_3^- .

25. ഫോട്ടോ ഇലക്ട്രിക് പ്രഭാവത്തിനെ സംബന്ധിച്ച പ്രധാനപ്പെട്ട മൂന്ന് നിരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ എഴുതുക.

26. 3d ഓർബിറ്റലുകളുടെ ആകൃതി വരച്ച് അവയിലുള്ള ആംഗുലർ നോഡുകളുടെ എണ്ണം എത്രയാണെന്ന് സൂചിപ്പിക്കുക.

27. 'A' എന്ന മൂലകത്തിന്റെ അറ്റോമികസംഖ്യ 13 ആണെന്ന് കരുതിയാൽ

a) ഇലക്ട്രോൺ വിന്യാസം എഴുതി, ഏത് ഗ്രൂപ്പിലുള്ള മൂലകമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുക.

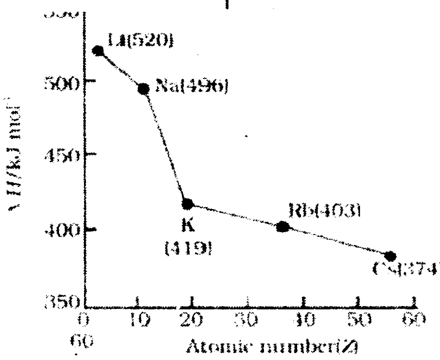
b) അതിന്റെ ഓക്സൈഡിന്റെ സൂത്രവാക്യവും എഴുതുക.

28. Analyse the given graph and explain the variation of ionisation enthalpy. Give two factors which influence ionisation enthalpy.

(8 x 3 = 24)

28. ചുവടെ കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ഗ്രാഫ് പരിശോധിക്കുകയും അയോണീകരണ എൻഥാൽപി യുടെ വ്യതിയാനം വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക അയോണീകരണ എൻഥാൽപിയെ സ്വാധീനിക്കുന്ന രണ്ട് ഘടകങ്ങൾ എഴുതുക.

(8 x 3 = 24)



Questions 29-32 carry 4 score each. Answer any 3 questions.

29 മുതൽ 32 വരെ ചോദ്യങ്ങൾക്ക് നാല് സ്കോർ വീതം. ഏതെങ്കിലും 3 ചോദ്യങ്ങൾക്ക് ഉത്തരമെഴുതുക.

29. The values of K_{sp} for two sparingly soluble salts $Ni(OH)_2$ and AgCN are 2×10^{-5} and 6×10^{-17} respectively. Calculate their solubilities and identify the salt which is more soluble.

29. $Ni(OH)_2$, AgCN എന്നീ ലേയത്വം കുറവുള്ള ലവണങ്ങളുടെ K_{SP} മൂല്യം യഥാക്രമം 2×10^{-5}, 6×10^{-17} എന്നിങ്ങനെയാണ്. അവയുടെ ലേയത്വം കണ്ടെത്തി, ഏതാണ് ഏറ്റവും കൂടുതൽ ലേയത്വമുള്ള ലവണം എന്ന് തിരിച്ചറിയുക.

30. Explain the hybridisation of 'C' atom in the following molecules in detail:

a) CH_3-CH_3
b) $CH_2 = CH_2$

30. താഴെ തന്നിട്ടുള്ള സംയുക്തങ്ങളിൽ കാർബൺ ആറ്റത്തിന്റെ ഹൈബ്രിഡൈസേഷൻ വിശദീകരിക്കുക.

a) CH_3-CH_3
b) $CH_2 = CH_2$

31. What is meant by hydrogen bonding? Identify and describe the types of hydrogen bonding present in o-nitro phenol and HF.

31. ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധനം എന്നാലെന്താണ് അർത്ഥമാക്കുന്നത്? o-നൈട്രോഫീനോളിലും HF ലും ഏത് തരം ഹൈഡ്രജൻ ബന്ധമാണെന്ന് തിരിച്ചറിഞ്ഞ് വിശദമാക്കുക.

32. Atomic orbitals are precisely distinguished by quantum numbers.

a) Explain the three types of quantum numbers used to designate atomic orbitals

b) Identify the following sub shells.
(i) n = 2, l = 1
(ii) n = 4, l = 0 (3 x 4 = 12)

32. അറ്റോമിക ഓർബിറ്റലുകളെ കൃത്യമായി തിരിച്ചറിയുന്നത് ക്വാണ്ടം സംഖ്യകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ്.

(a) അറ്റോമിക ഓർബിറ്റലുകളെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന മൂന്നുതരം ക്വാണ്ടം സംഖ്യകളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക.

(b) താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്ന ക്വാണ്ടം സംഖ്യകളുള്ള സബ്ഷെല്ലുകളെ തിരിച്ചറിഞ്ഞെഴുതുക.
(i) n = 2, l = 1
(ii) n = 4, l = 0 (3 x 4 = 12)