國立屏東教育大學102學年度研究所碩士班入學考試

化學 試題

（化學生物系碩士班）

※請注意：1.本試題共四頁。

2.答案須寫在答案卷上，否則不予計分。

一、選擇題（每題3分，共75分）

（1） Lithium and nitrogen react in a combination reaction to produce lithium nitride：

$$6Li\,(s) + N_2\,(g) \rightarrow 2Li_3N\,(s)$$

In a particular experiment, 3.50-g samples of each reagent are reacted. The theoretical yield of lithium nitride is _____ g.

（A） 3.52
（B） 2.93
（C） 17.6
（D） 5.85
（E） 8.7

（2） Which one of the following is an endothermic process？

（A） ice melting
（B） water freezing
（C） boiling soup
（D） Hydrochloric acid and barium hydroxide are mixed at 25 °C: the temperature increases.
（E） Both A and C

（3） The central atom in _____ violates the octet rule.

（A） NH_3
（B） SeF_2
（C） BF_3
（D） AsF_3
（E） CF_4

（4） The angles between sp^2 orbitals are _____.

（A） 45 °
（B） 180 °
（C） 90 °
（D） 109.5 °
（E） 120 °

（5） Of the following, _____ has the highest boiling point.

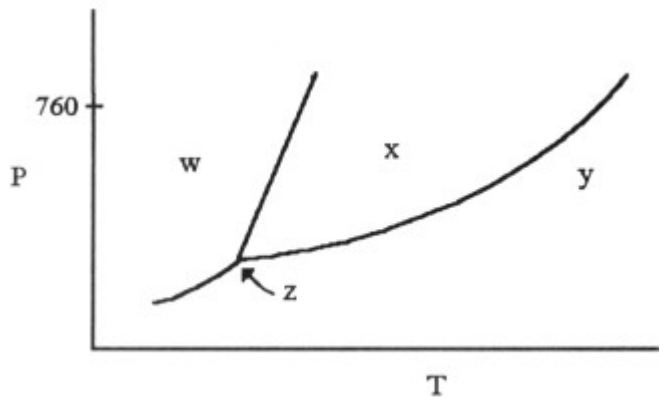
（A） N_2

（B） Br_2

（C） H_2

（D） Cl_2

（E） O_2



（6） Which of the following substances is more likely to dissolve in CH_3OH ？

（A） CCl_4

（B） Kr

（C） N_2

（D） CH_3CH_2OH

（E） H_2

（7） An aqueous solution of _____ will produce a basic solution.

（A） NH_4ClO_4

（B） KBr

（C） NaCl

（D） $NaHSO_4$

（E） Na_2SO_3

（8） Which compound listed below has the greatest molar solubility in water?

（A） $CdCO_3$

（B） $Cd(OH)_2$

（C） AgI

（D） CaF_2

（E） $ZnCO_3$

（9） Which of the following reactions is a redox reaction?

(a) $K_2CrO_4 + BaCl_2 \rightarrow BaCrO_4 + 2KCl$

(b) $Pb_2^{2+} + 2Br^- \rightarrow PbBr$

(c) $Cu + S \rightarrow CuS$

（A） (a) only

（B） (b) only

（C） (c) only

（D） (a) and (c)

（E） (b) and (c)

（10）The interhalogen compound ICl_3 can form but $BrCl_3$ cannot form. This is because
（A） iodine is large enough to accommodate three chlorine atoms around itself.
（B） bromine is not electronegative enough to react with chlorine.
（C） bromine is too electronegative to react with chlorine.
（D） iodine can have a positive oxidation state but bromine cannot.
（E） iodine can have a negative oxidation state but bromine cannot.

（11）Which of the following compounds do <u>not</u> contain an sp^3 hybridized oxygen atom?
（A） ketones
（B） alcohols
（C） ethers
（D） esters
（E） water

（12）In a solution, when the concentrations of a weak acid and its conjugate base are equal,
（A） the system is not at equilibrium.
（B） the buffering capacity is significantly decreased.
（C） the -log of the $[H^+]$ and the -log of the K_a are equal.
（D） all of the above are true.

（13）What orbital has the quantum numbers n=3, l=2, m1=－1?
(A) s (B) p (C) d (D) f (E) g

（14）The intramolecular bonding in water is best characterized as
(A) hydrogen bonding (B) ionic (C) coordinate covalent
(D) polar covalent (E) nonpolar covalent

（15）Which of the following molecules is polar?
(A) BF_3 (B) CCl_4 (C) CO_2 (D) NO_2 (E) SF_6

（16）The pH of 0.1 M NH3 is approximately
(A)1 (B) 3 (C) 7 (D) 11 (E) 13

（17）One molar solutions of the following three salts：NaCl、$CaCl_3$、$FeCl_3$. Will result in solutions that are, respectively,
(A) neutral, neutral, and acidic. (B) neutral, basic, and acidic.
(C) basic, basic, and acidic. (D) acidic, acidic, and acidic.
(E) neutral, basic, and basic.

（18）For a certain oxidation-reduction reaction, E° is positive. This means that
(A)△G° is negative and K is less then 1.
(B)△G° is negative and K is greater then 1.
(C)△G° is zero and K is greater then 1.
(D)△G° is positive and K is greater then 1.
(E)△G° is positive and K is less then 1.

（19）Which oxide is the most acidic?
(A)N_2O_5 (B) N_2O_3 (C) Cl_2O_7 (D) Cl_2O_3 (E) NO

（20）Two platinum complexes of the for formula $Pt(NH_3)_2Cl_2$ have been studied. The hybrid orbitals occupied by the bonding electrons are
(A) sp^2. (B) sp^3 (C) dsp^2. (D) dsp^3 (E) d^2sp^3.

（21）In which compound is cobalt in the highest oxidation state ?
(A) $K_4[CoF_6]$ (B) $Co_2(CO)_8$ (C) $[Co(NH_3)_6]Cl_2$
(D) $Na_2[CoCl_4]$ (E) $[Co(NH_3)_4Cl_2]Cl$

（22）Which of the following coordination compounds will immediately form a precipitate when combined with an $AgNO_3$ solution?
(A) $Cr(NH_3)_3Cl_3$ (B) $K[Cr(NH_3)_2Cl_4]$ (C) $Cr(NH_3)_2(H_2O)(Cl_3)$
(D) $K_3[Cr(CN)_6]$ (E) $[Cr(NH_3)_6]Cl_3$

（23）The most characteristic reaction of benzene is
(A) oxidation. (B) reduction. (C) substitution.
(D) addition. (E) addition and elimination.

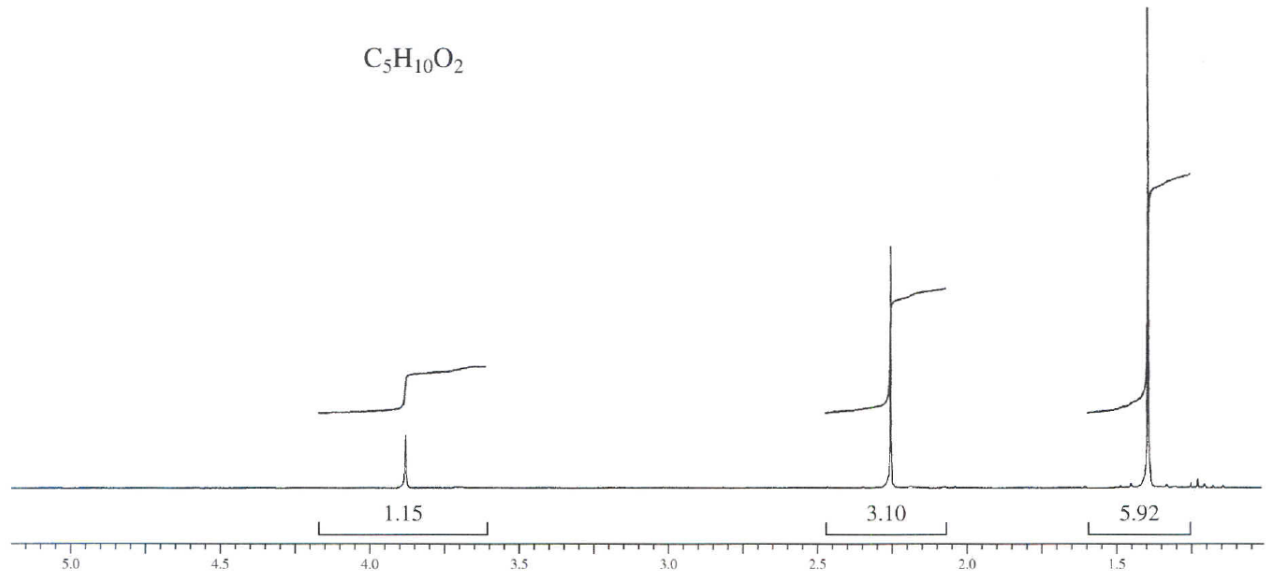
（24）The functional group of an alkyne consists of
(A) 1σ bond and 2π bonds. (B) 1σ bond and 1π bond. (C) 2σ bond and 1π bond.
(D) 3σ bonds. (E) 3π bonds.

（25）Fatty acid are linked to glycerol by
(A) an acid linkage. (B) a peptide linkage. (C) an aldehyde linkage.
(D) an ester linkage. (E) an alcohol linkage.

二、問答題（每題 5 分，共 25 分）

（1）分子質譜法中的離子源有哪些?

（2）某化合物其分子式為$C_5H_{10}O_2$，IR光譜在3450cm^{-1}(broad)及1713cm^{-1}(strong)有吸收訊號，其NMR光譜如下。試解出此化合物構造。



（3）請簡單論述熱力學第二定律。

（4）Seawater has a pOH of 5.90. What is its hydroxide-ion concentration?

（5）K_a for CH_3CH_2COOH is 1.34 x 10^{-5}. What is K_b for $CH_3CH_2COO^-$?