

1

9. 下列分子中, 其中心原子采取不等性杂化的是 ()
- A. SO_3 B. CH_4
C. H_2S D. CO_2
10. 下列哪种变化为熵减小变化 ()
- A. 一种溶质从溶液中结晶出来 B. 炸药爆炸
C. 将 NaCl 晶体溶于水中 D. 冰融化成水
11. 下列各组中属于缓冲对是 ()
- A. $\text{NH}_4^+ - \text{NO}_3^-$ B. $\text{HAc} - \text{Ac}^-$
C. $\text{H}_3\text{PO}_4 - \text{HPO}_4^{2-}$ D. $\text{NaOH} - \text{NaCl}$
12. 某缓冲溶液中, 含有等物质的量的 B^- 和 HB [$K_b(\text{B}^-) = 1.00 \times 10^{-10}$], 则该缓冲溶液的 pH 值是 ()
- A. 4.0 B. 5.0
C. 7.0 D. 10.0
13. 按酸碱质子理论, 同浓度等体积 Na_3PO_4 与 HCl 混合后所得物质是 ()
- A. 酸 B. 碱
C. 两性 D. 中性
14. 同温度同浓度的 NaCN 溶液的 pH 值比 NaF 溶液的要高, 则 HCN 和 HF 的 K_a 值大小为:
- A. $\text{HCN} > \text{HF}$ B. $\text{HCN} = \text{HF}$
C. $\text{HCN} < \text{HF}$ D. 不能确定
15. 下列分子中, 键和分子均具有极性的是 ()
- A. Cl_2 B. BF_3
C. PH_3 D. CO_2
16. 2.5g 某聚合物 (非电解质) 溶于 100mL 水中, 20°C 时的 $\pi = 1250\text{Pa}$, 则该聚合物的相对分子量为: ($R = 8.314\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- A. 4.87×10^3 B. 4.87×10^5
C. 4.87×10^4 D. 4.87
17. 下列原子中第一电离能最大的是 ()
- A. Li B. O
C. N D. B
18. 下列水溶液中 (各相关物质浓度均为 $0.10\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$), pH 值最大的是 ()
- A. $\text{HAc} - \text{HCl}$ 混合溶液 B. HAc 水溶液
C. $\text{HAc} - \text{NaAc}$ 混合溶液 D. $\text{pH} = 1$ 的水溶液
19. 关于分子间作用力正确的是 ()
- A. 非极性分子间存在取向力 B. 色散力存在于各类分子间
C. 分子间力有方向性和饱和性 D. 大多数含氢化合物都可以形成氢键
20. 若溶液的 $\text{pH} = 10.20$, 则溶液中 $[\text{H}^+]$ 的有效数字的位数是 ()
- A. 1 位 B. 2 位
C. 3 位 D. 4 位
21. 以下热化学方程式书写正确的是 ()
- A. $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ $\Delta_r H_{m, (298\text{K})}^\theta = -572\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. $\text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ $\Delta_r H_{m, (298\text{K})}^\theta = -726.51\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ $\Delta_r H_m^\theta = -905\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
D. $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ $\Delta_r H_{m, (298\text{K})}^\theta = 206\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

22. 在一定条件下, 反应 $\text{Ag}^+ + 1/2\text{Cu} = \text{Ag} + 1/2\text{Cu}^{2+}$ 的标准摩尔吉布斯自由能变化值和标准电动势分别为 $\Delta_r G_m^\ominus$ 和 E^\ominus 。若反应式改写成 $2\text{Ag}^+ + \text{Cu} = 2\text{Ag} + \text{Cu}^{2+}$, 其标准摩尔吉布斯自由能变化值和标准电动势分别为 $\Delta_r G_m^\ominus$ 和 E^\ominus 。那么以下哪个关系式是正确的 ()
- A. $\Delta_r G_m^\ominus = 2 \Delta_r G_m^\ominus$; $E^\ominus = 2E^\ominus$ B. $\Delta_r G_m^\ominus = 2\Delta_r G_m^\ominus$; $E^\ominus = E^\ominus$
 C. $\Delta_r G_m^\ominus = \Delta_r G_m^\ominus$; $E^\ominus = E^\ominus$ D. $\Delta_r G_m^\ominus = \Delta_r G_m^\ominus$; $E^\ominus = 2E^\ominus$
23. 同一原子中, 由下列各组量子数所描述的电子, 能量最高的是 ()
- A. (3, 1, 0, +1/2) B. (3, 0, 0, +1/2)
 C. (3, 1, -1, -1/2) D. (3, 2, 0, -1/2)
24. 溶胶和大分子溶液 ()
- A. 都是单相多组分系统 B. 大分子溶液是单相多组分系统, 溶胶是多相多组分系统
 C. 都是多相多组分系统 D. 大分子溶液是多相多组分系统, 溶胶是单相多组分系统
25. $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) = 4\text{Z}(\text{g})$, $\Delta H_m^\ominus = 220 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列变化中将导致平衡左移的是 ()
- A. 增加 X(g) 的浓度 B. 降低 Z(g) 的浓度
 C. 升高温度 D. 增大体系压力
26. 外加直流电场于胶体溶液, 向某一电极作定向运动的是 ()。
- A. 胶核 B. 胶粒
 C. 胶团 D. 吸附层
27. 增加反应物浓度, 反应速率加快的主要原因是 ()
- A. 反应物的活化能下降 B. 单位时间内分子间碰撞数增加
 C. 反应的活化分子数比例增加 D. 反应的活化分子数增加
28. 在下列溶液中加入 (), HCN 的解离度最大
- A. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCN}$ B. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KCl}$ 与 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$ 混合液
 C. $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$ D. $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCN}$ 和 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KCl}$ 混合液
29. 下列哪种条件其过程必然是自发的 ()
- A. $\Delta H > 0$, $\Delta S > 0$ B. $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$
 C. $\Delta H < 0$, $\Delta S < 0$ D. $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$
30. 已知 298K, 下列电池反应: $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{x mol} \cdot \text{L}^{-1}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}) + \text{H}_2(101325 \text{ Pa})$ 的电动势为 0.46 V, 且 $\phi^\ominus(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76 \text{ V}$, 则氢电极溶液中的 pH 为 ()
- A. 10.2 B. 2.5
 C. 3 D. 5.1
31. 反应 $\text{Br}_2(\text{l}) = \text{Br}_2(\text{g})$, 已知 $\Delta_f H_m^\ominus(\text{Br}_2(\text{l})) = 0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $S_m^\ominus(\text{Br}_2(\text{l})) = 152.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta_f H_m^\ominus(\text{Br}_2(\text{g})) = 30.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $S_m^\ominus(\text{Br}_2(\text{g})) = 245.3 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则 Br_2 的沸点是 ()
- A. 330K B. 332K
 C. 334K D. 336K
32. 下列各原子或离子的电子排布式错误的是 ()
- A. Al $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ B. F $1s^2 2s^2 2p^5$
 C. Na^+ $1s^2 2s^2 2p^6$ D. S^{2-} $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
33. $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NCS})_4(\text{NH}_3)_2]$ 的正确名称是 ()
- A. 四(硫氰酸根)·二氨合铬(III)酸铵 B. 四(异硫氰酸根)·二氨合铬酸(III)铵
 C. 四(异硫氰酸根)·二氨合铬(III)酸铵 D. 四(硫氰酸根)·二氨合铬酸(III)铵
34. 下列配离子中属于外轨型配合物的是 ()
- A. $[\text{Zn}(\text{CN})_4]^{2-}$ B. $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$
 C. $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ D. $[\text{Co}(\text{CN})_6]^{3-}$

35. 核外某电子的角量子数 $l=2$, 它的磁量子数 m 可能取值有 ()
 A. 1 个
 B. 3 个
 C. 5 个
 D. 7 个
36. 对于一个化学反应来说,正确的是 ()
 A. $\Delta_r G_m$ 越负, 反应速率越快
 B. $\Delta_r H_m$ 越负, 反应速率越快
 C. 活化能越大, 反应速率越快
 D. 活化能越小, 反应速率越快
37. 下列各组元素的电负性大小次序正确的是 ()
 A. $S < N < O < F$
 B. $S < O < N < F$
 C. $Si < Na < Mg < Al$
 D. $Br < H < Zn$
38. 按鲍林(Pauling)的原子轨道近似能级图, 下列各能级中, 能量由低到高排列次序正确的是 ()
 A. $3d, 4s, 5p$
 B. $5s, 4d, 5p$
 C. $4f, 5d, 6s, 6p$
 D. $7s, 7p, 5f, 6d$
39. 在等温等压下, 已知反应 $A=2B$ 的反应热为 H_1 , 反应 $2A=C$ 的反应热为 H_2 , 则反应 $C=4B$ 的反应热 H_3 为 ()
 A. $2H_1+H_2$
 B. H_2-2H_1
 C. H_2+H_1
 D. $2H_1-H_2$
40. 已知 AgI 的 $K_{sp}=K_1$, $[Ag(CN)_2]^-$ 的 $K_s=K_2$, 则下列反应 $AgI(s)+2CN^-=[Ag(CN)_2]^-+I^-$ 的平衡常数 K 为 ()
 A. K_1/K_2
 B. K_2/K_1
 C. K_1K_2
 D. K_1+K_2
41. 根据“酸碱质子理论”, 都属于“两性电解质”的是 ()
 A. HCO_3^- ; H_2O ; HPO_4^{2-}
 B. HF ; F^- ; HSO_4^-
 C. HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; HS^-
 D. OH^- ; $H_2PO_4^-$; NH_4^+
42. $[NiCl_4]^{2-}$ 是顺磁性分子, 则它的几何形状为 ()
 A. 平面正方形
 B. 四面体形
 C. 正八面体形
 D. 四方锥形
43. 下列物理量中, 属于状态函数的是 ()
 A. Q
 B. ΔH
 C. H
 D. ΔU
44. CaC_2O_4 的 K_{sp} 为 2.6×10^{-9} , 要使 $0.020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $CaCl_2$ 溶液生成沉淀, 需要的草酸根离子浓度是 ()
 A. $1.3 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 B. $1.0 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 C. $5.2 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
 D. $2.2 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
45. 用反应 $Zn + 2Ag^+ \rightleftharpoons 2Ag + Zn^{2+}$ 组成原电池, 当 $[Zn^{2+}]$ 和 $[Ag^+]$ 均为 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 在 298.15 K 时, 该电池的 E^\ominus 为 ()
 A. $E^\ominus = 2\phi^\ominus(Ag^+/Ag) - \phi^\ominus(Zn^{2+}/Zn)$
 B. $E^\ominus = [\phi^\ominus(Ag^+/Ag)]^2 - \phi^\ominus(Zn^{2+}/Zn)$
 C. $E^\ominus = \phi^\ominus(Ag^+/Ag) - \phi^\ominus(Zn^{2+}/Zn)$
 D. $E^\ominus = \phi^\ominus(Zn^{2+}/Zn) - \phi^\ominus(Ag^+/Ag)$
46. 已知在室温下, $AgCl$ 的 $K_{sp}=1.8 \times 10^{-10}$, Ag_2CrO_4 的 $K_{sp}=1.1 \times 10^{-12}$, Ag_2CO_3 的 $K_{sp}=8.5 \times 10^{-12}$, Ag_3PO_4 的 $K_{sp}=8.9 \times 10^{-17}$ 。不考虑水解, 溶解度最大的是 ()
 A. $AgCl$
 B. Ag_2CO_3
 C. Ag_2CrO_4
 D. Ag_3PO_4
47. 针对 BCl_3 分子, 下列说法正确的是 ()
 A. $B-Cl$ 键是非极性的
 B. 分子是非极性分子, 而 $B-Cl$ 键是极性键
 C. 分子和 $B-Cl$ 键都是极性的
 D. 分子是极性分子, 而 $B-Cl$ 键是非极性键
48. 下列离子半径大小的顺序正确的是 ()
 A. $F^- > Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+}$
 B. $Na^+ > Mg^{2+} > Al^{3+} > F^-$
 C. $Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+ > F^-$
 D. $F^- > Al^{3+} > Mg^{2+} > Na^+$

49. 某个有气体参与的反应, 其 $\Delta_r H > 0$, $\Delta_r S > 0$, 若使这个反应在一定条件下自发进行, 则要改变的条件是 ()
- A. 升高温度
B. 降低温度
C. 增大压强
D. 降低压强
50. 均相催化剂加速化学反应的原因是 ()
- A. 降低了正反应的活化能, 升高了逆反应的活化能, 使化学平衡向正反应方向移动, 因而加速了化学反应
B. 催化剂参加了化学反应, 改变了反应历程, 降低了反应活化能, 因而加速了化学反应
C. 改变了反应的自由焓变, 即使 ΔG 变为负值, ΔG 越负, 正反应越易进行, 因而加速了化学反应
D. 使反应物分子之间的碰撞次数增加, 从而提高了反应速率

二、简答题 (每题 4 分, 共 20 分)

1. 某电视剧中正在演绎医生抢救病人的情节, 只听医生命令助手“滴注 9% 的生理盐水……”。有网友吐槽“又不是腌咸肉”。请你从专业的角度, 通过简单的数据说明此台词的问题。
[$M_r(\text{NaCl}) = 58.5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$]
2. 写出 KI 过量时 AgI 溶胶的胶团结构。
3. 某一级反应半衰期为 2.5h。则该反应的速率常数 $k = ?$ 若要此反应中反应物的浓度降为初始浓度的 25%, 则所需要的时间为多少?
4. 已知四氯化碳中 N_2O_5 的分解速率常数 $k(298.15\text{K}) = 4.69 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$; $k(318.15\text{K}) = 6.29 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$, 则该反应活化能为多少?
5. 用离子-电子法配平下列氧化还原反应方程式(写出配平的全部过程)。并用电池组成式表示。在酸性溶液中 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{aq}) + \text{BrO}_3^-(\text{aq}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \text{Br}^-(\text{aq})$

三、计算题 (每题 6 分, 共 30 分)

1. 求 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{H}_3\text{PO}_4$ 溶液 100ml 中加入 0.01 mol NaOH 固体后(设体积不变)溶液的 pH 值为多少? 若配制 $\text{pH} = 7.21$ 的缓冲溶液应在上述混合溶液中加入 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{HCl}$ 或 NaOH 溶液多少毫升? (已知 H_3PO_4 的 $\text{pK}_{a1} = 2.12$, $\text{pK}_{a2} = 7.21$, $\text{pK}_{a3} = 12.67$)
2. 碳酸钙的分解反应 $\text{CaCO}_3(\text{s}) = \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。各物质参数如下:

	$\text{CaCO}_3(\text{s})$	$\text{CaO}(\text{s})$	$\text{CO}_2(\text{g})$
$\Delta_f H_m^\ominus (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$	-1206.9	-634.9	-393.5
$S_m^\ominus (\text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1})$	92.9	38.1	213.8

- 问: (1) 在标准态下, 298.15K 时此反应能否自发进行? 若需要在标准态下使其自发进行, 需要加热至少到什么温度?
- (2) 若使 CO_2 的分压为 0.010 kPa 时, 试计算此反应自发进行所需的最低温度?
($p^\ominus = 100 \text{ kPa}$)

- 3、将 $0.20\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 AgNO_3 溶液与 $0.60\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KCN 溶液等体积混合后，加入固体 KI （忽略体积的变化），使 I^- 浓度为 $0.10\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，问能否产生 AgI 沉淀？溶液中 CN^- 浓度低于多少时才可出现 AgI 沉淀？已知 $K_s([\text{Ag}(\text{CN})_2])=1.0\times 10^{21}$ ， $K_{\text{sp}}(\text{AgI})=1.0\times 10^{-16}$ 。
- 4、已知 $\varphi^\theta(\text{Co}^{2+}/\text{Co})=-0.28\text{V}$ ， $\varphi^\theta(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni})=-0.25\text{V}$ 。25℃时，当 Ni^{2+} 浓度为 $1.0\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ； Co^{2+} 浓度为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，其它均为热力学标准状态时，试计算：
- （1）原电池的电池电动势，并写出自发进行的氧化还原反应方程式。
- （2）该电池达平衡时的平衡常数及 $[\text{Co}^{2+}]$ 的平衡浓度。
- 5、某药物溶液的初始含量为 $5.0\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ，室温下放置 20 个月后含量降为 $4.2\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。如药物含量降低 10 % 即为失效，且其含量降低的反应为一级反应，则药物的有效期和半衰期各为多少？

华中科技大学化学与化工学院 2014 -2015 学年度第 一

学期“基础化学（二）”试卷（A 卷）答 题 纸

考试时间：2015 年 1 月

考试方式：闭卷

主考教师：高中洪；胡永祥；李海玲；周军

考试专业：临床；预防；医检；影像；法医

学生姓名：_____ 学号：_____ 专业班级：_____ 得分_____

题号	一.单项选择 (每题 1 分; 共 50 分)	二. 简答题 (每题 4 分; 共 20 分)	三. 计算 (每题 6 分; 共 30 分)	总分
分数				

注意：所有答案必须写在答题纸上（注明题号），试卷和答题纸均须上交，否则作舞弊处理。

一、单项选择题（将正确答案的圈涂黑）

1. (A) (B) (C) (D) 2. (A) (B) (C) (D) 3. (A) (B) (C) (D) 4. (A) (B) (C) (D)
5. (A) (B) (C) (D) 6. (A) (B) (C) (D) 7. (A) (B) (C) (D) 8. (A) (B) (C) (D)
9. (A) (B) (C) (D) 10. (A) (B) (C) (D) 11. (A) (B) (C) (D) 12. (A) (B) (C) (D)
13. (A) (B) (C) (D) 14. (A) (B) (C) (D) 15. (A) (B) (C) (D) 16. (A) (B) (C) (D)
17. (A) (B) (C) (D) 18. (A) (B) (C) (D) 19. (A) (B) (C) (D) 20. (A) (B) (C) (D)
21. (A) (B) (C) (D) 22. (A) (B) (C) (D) 23. (A) (B) (C) (D) 24. (A) (B) (C) (D)
25. (A) (B) (C) (D) 26. (A) (B) (C) (D) 27. (A) (B) (C) (D) 28. (A) (B) (C) (D)
29. (A) (B) (C) (D) 30. (A) (B) (C) (D) 31. (A) (B) (C) (D) 32. (A) (B) (C) (D)
33. (A) (B) (C) (D) 34. (A) (B) (C) (D) 35. (A) (B) (C) (D) 36. (A) (B) (C) (D)
37. (A) (B) (C) (D) 38. (A) (B) (C) (D) 39. (A) (B) (C) (D) 40. (A) (B) (C) (D)
41. (A) (B) (C) (D) 42. (A) (B) (C) (D) 43. (A) (B) (C) (D) 44. (A) (B) (C) (D)
45. (A) (B) (C) (D) 46. (A) (B) (C) (D) 47. (A) (B) (C) (D) 48. (A) (B) (C) (D)
49. (A) (B) (C) (D) 50. (A) (B) (C) (D)

二、简答题（标明题号） 三、计算题（标明题号）

[illegible]

(不够请在反面作答)