

北京化工大学 2017——2018 学年第一学期

《基础化学》期中考试试卷

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 分数：_____

题号	一	二	三	四	五	总分
得分						

一、是非题（判断下列叙述是否正确，正确的在括号内画√，错误的画×）

（每题 1 分，共 10 分）

- () 1、根据酸碱质子理论， H_3O^+ 是水中能够稳定存在的最强酸。
- () 2、虽然随机误差无法避免，但可以通过校正来减小或消除。
- () 3、正催化剂通过加快正反应速率减慢逆反应速率的方式加快整体的反应速率，负催化剂与之相反。
- () 4、中和同浓度等体积的一元强酸的所消耗的弱碱的物质的量相等。
- () 5、某一反应的平衡常数越大，则其反应物的转化率越高。
- () 6、某测量实验中计算得标准偏差 $s=0.9985\text{cm}$ ，根据有效数字修约“四舍六入五留双”原则，保留三位有效数字得 $s=0.998\text{cm}$ 。
- () 7、理想气体与实际气体的区别有两点，一是分子本身没有体积，二是分子之间的作用力相等。
- () 8、缓冲溶液一般由弱酸碱的共轭酸碱对组成，对溶液的 pH 具有稳定作用，即使加入大量酸碱也能保持 pH 基本不变。
- () 9、U、H 均是状态函数，其变化值仅取决于体系的始态和终态，而与系统的变化途径无关。
- () 10、对可逆反应 $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ ，由于反应前后气体的量增大，所以增加压力会使反应向逆反应方向进行。

二、选择题（在下列各题中选出符合题意的答案，填入下方表格内）

（每题 2 分，共 30 分）

- 1、某基准物质 A 的摩尔质量为 50g/mol ，用 50mL 滴定管来标定 0.2mol/L 的 B 溶

液,设反应 $A+B=P$, 每份基准物的称量范围应为:

- A. 0.1~0.2g B. 0.2~0.4g C. 0.4~0.8g D. 0.8~1.0g

2、下面哪些物质属于共轭酸碱对:

- A. $H_2PO_4^-$ 和 HPO_4^{2-} B. NH_4^+ 和 Ac^- C. H_3O^+ 和 CO_3^{2-} D. HAc 和 H_2SO_4

3、下列何者缓冲容量最大:

- A. 0.10mol/L HAc+0.10mol/L NaAc B. 0.15mol/L HAc+0.05mol/L NaAc
C. 0.05mol/L HAc+0.15mol/L NaAc D. 0.05mol/L HAc+0.05mol/L NaAc

4、下列物质可以直接用标准强酸溶液滴定的是:

- A. 苯甲酸($K_a=6.2\times 10^{-5}$) B. 苯乙酸($K_a=4.9\times 10^{-10}$)
C. 邻苯二甲酸($K_{a1}=1.12\times 10^{-3}$) D. 盐酸羟胺($K_b=9.1\times 10^{-9}$)

5、一封闭体系,当状态从 A 到 B 发生变化时,经历两条不同的途径 1 和途径 2, 则:

- A. $Q_1=Q_2$ B. $W_1=W_2$ C. $Q_1+W_1=Q_2+W_2$ D. $\Delta U=0$

6、下列反应,反应的标准摩尔焓变 $\Delta_r H_m^\theta$ 与生成物的标准摩尔生成焓 $\Delta_f H_m^\theta$ 相等的是:

- A. $CaO(s)+CO_2(g)=CaCO_3(s)$ B. $H_2(g)+\frac{1}{2}O_2(g)=H_2O(g)$
C. $2H_2(g)+O_2(g)=2H_2O(g)$ D. $H_2(g)+Cl_2(g)=2HCl(g)$

7、某一反应, $25^\circ C$ 时 $\Delta_r H_m^\theta=-4.4kJ\cdot mol^{-1}$, $\Delta_r S_m^\theta=-139J\cdot mol^{-1}\cdot K^{-1}$, 则此反应在标准状态下:

- A. 任何温度下都能自发进行 B. 任何温度下都不能自发进行
C. 高温下有可能自发进行 D. 低温下有可能自发进行

8、一定温度下,反应 $H_2(g)+I_2(g)=2HI(g)$ 的 $K^\theta=9.0$, 该温度下,在 2.00L 的平衡混合物中含有 0.60molHI 和 0.40mol H_2 , 则混合物中 I_2 蒸气的摩尔数是:

- A. 0.050 B. 0.40 C. 0.10 D. 0.1

9、已知 $NO(g)+CO(g)=\frac{1}{2}N_2(g)+CO_2(g)$ 的 $\Delta_r H_m^\theta=-373.4kJ\cdot mol^{-1}$, 要使有害气体 NO 和 CO 的转化率最大,最适宜的条件是:

- A. 高温高压 B. 低温高压 C. 高温低压 D. 低温低压

10、用 $0.1mol\cdot L^{-1}NaOH$ 溶液滴定 $0.1mol\cdot L^{-1}HAc$ 溶液,可选的指示剂为:

A. 酚酞 B. 甲基红 C. 甲基橙 D. 百里酚蓝

11、在滴定分析中，计量点与滴定终点间的关系是：

- A. 两者含义相同 B. 两者必须吻合
C. 与滴定误差无关 D. 两者越接近，滴定误差越小

12、三元弱酸 H_3PO_4 的三对共轭酸碱对 K_a 和 K_b 的关系式中，正确的是：

- A. $K_{a1} \times K_{b1} = K_w$ B. $K_{a1} \times K_{b2} = K_w$
C. $K_{a1} \times K_{b3} = K_w$ D. $K_{a2} \times K_{b3} = K_w$

13、若某缓冲溶液中共轭酸的 $K_a = 1.0 \times 10^{-6}$ ，则从理论上推算，该缓冲溶液的有效缓冲范围为：

- A. 6-8 B. 7-9 C. 5-7 D. 5-6

14、用 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$ 溶液滴定两份等同的 HAc 溶液，分别用酚酞和甲基橙为指示剂，两者消耗 NaOH 的体积分别为 V_1 和 V_2 ，则 V_1 和 V_2 的关系为：

- A. $V_1 = V_2$ B. $V_1 > V_2$ C. $V_1 < V_2$ D. $V_1 \geq V_2$

15、根据酸碱质子理论，下列说法不正确的是：

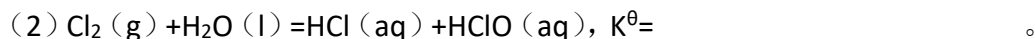
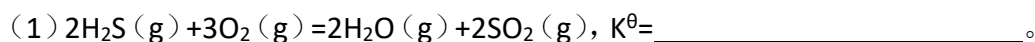
- A. 酸碱反应的实质是两对共轭酸碱对之间的质子传递反应
B. 酸越强，则其共轭碱越弱
C. 强酸反应后变为弱酸
D. 两性物质既可以给出质子，也可以接受质子

三、填空题：（根据题意在横线处填上正确的文字、符号或数值）

（每空 1 分，共 20 分）

- 某物理量的真实值 $T = 0.1024$ ，实验测定值 $x = 0.1023$ ，测定的相对误差为_____。
- 准确度高低用_____的大小来衡量，指的是测定值和_____之差；
精密度高低用_____的大小来衡量，指的是测定值和_____之差。
- 已知磷酸的逐级解离常数分别用 $K_{a,1}^\ominus$ 、 $K_{a,2}^\ominus$ 和 $K_{a,3}^\ominus$ 表示，则 Na_2HPO_4 的
 $K_b^\ominus = \underline{\hspace{2cm}}$ ， Na_2HPO_4 的水解常数为_____，它的共轭酸是_____。
- NH_4HCO_3 的质子条件式为_____。
- 下列数据包含几位有效数字： 0.000320 _____位， $\text{pH} = 5.2$ _____位。
- 用 NaOH 滴定 HA 时，能准确滴定的判别式是_____。
滴定 $\text{HA} + \text{HB}$ 时，能分步滴定的判别式是_____。

7. 写出下列反应的标准平衡常数表达式:



8. 某碱样可能含有 Na_2CO_3 、 NaOH 或 NaHCO_3 , 以酚酞作指示剂, 用标准 HCl 溶液滴定到终点时耗去 $V_1\text{mL}$, 继以甲基橙作指示剂又耗去 HCl 溶液 $V_2\text{mL}$, 若 $V_2 < V_1$, 则该碱样溶液的组成成分有_____。

9. 某气缸中有气体 1.20dm^3 , 在 197.3kPa 下, 气体从环境吸收了 $8.00 \times 10^2\text{J}$ 的热量, 在恒温恒压下体积膨胀到 1.50dm^3 , 系统的热力学能变化 $\Delta U =$ _____J。

10. 将固体 NH_4NO_3 溶于水, 溶液变冷, 则该过程 ΔG ____0, ΔH ____0, ΔS ____0。

四、简答题(共 10 分)

1. 简述系统误差的分类及相应的减免方法。(4 分)

2. 缓冲溶液的缓冲机理是什么? 如何保证缓冲溶液具有较大的缓冲能力? 试列举两种常见的缓冲溶液。(6 分)

五、计算题(共 30 分)

1、(8 分) 某温度下, Br_2 和 Cl_2 在 CCl_4 溶剂中发生下列反应 $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons 2\text{BrCl}$ 。平衡建立时, $[\text{Br}_2] = [\text{Cl}_2] = 0.0043\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $[\text{BrCl}] = 0.0114\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 求

(1) 反应的平衡常数 K^θ ;

(2) 如果平衡建立后, 再加入 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 Br_2 至系统中(忽略体积变化), 计算平衡再次建立时系统中各组分的浓度;

(3) 用以上结果说明浓度对化学平衡的影响。

2、(8 分) 在 2.6L 真空容器中, 装入 5.25gCl_2 和 4.82gSO_2 。190°C 时, Cl_2 和 SO_2 部分反应为 SO_2Cl_2 , 假如容器压力变为 201.325kPa , 求平衡时各气体的分压。

3、(8 分) 乳酸 $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$ 是糖酵解的最终产物, 在体内积蓄会引起机体疲劳和酸中毒, 已知乳酸的 $K_a^\theta = 1.4 \times 10^{-4}$, 试计算浓度为 $1.0 \times 10^{-3}\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 乳酸溶液的 pH。

4、(6 分) 已知反应 $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta_r H_m^\theta = -41.2\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 500K 时 $K^\theta = 126$, 求 800K 时的标准平衡常数。