

河南师范大学

2012 年硕士研究生入学考试业务课试卷

科目代码: 814 名称: 普通化学 适用专业或方向: 学科教学(化学)
(必须在答题纸上答题, 在试卷上答题无效, 答题纸可向监考老师索要)

一、是非题 (对的在括号内填+, 错的填-, 共 20 分)

1. 反应的 ΔH 就是反应的热效应。 ()
2. $\Delta_r S$ 为正值反应均是自发反应。 ()
3. 反应级数取决于反应方程式中反应物的化学计量数。 ()
4. 两种分子酸 HX 溶液和 HY 溶液 pH 值相同, 则这两种酸的浓度 ($\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$) 相同。 ()
5. 有一由 HAc-Ac⁻组成的缓冲溶液, 若溶液中 $c(\text{HAc}) > c(\text{Ac}^-)$, 则该缓冲溶液抵抗外来酸的能力大于抵抗外来碱的能力。 ()
6. 功和热是系统和环境之间的两种能量传递方式, 在系统内部不讨论热和功。 ()
7. 离子交换树脂是一类不溶性的体型高聚物, 它含有活性基团, 可用于净化水。 ()
8. 金属铁可以置换 Cu^{2+} , 因此三氯化铁不能与金属铜发生反应。 ()
9. 在金属电动序中位置越前的金属越活泼, 因而也一定容易遭到腐蚀。 ()
10. 催化剂能改变反应历程, 降低反应的活化能, 但不改变反应的 $\Delta_r G_m^\ominus$ 。 ()

二、选择题 (共 40 分)

1. 适宜选作橡胶的高聚物是: ()
 (1) T_g 较低的晶态高聚物 (2) 体型高聚物 (3) T_g 较高的非晶态高聚物
 (4) 上述三种答案均不正确
2. 在标准条件下, 下列反应均向正方向进行, ()

$$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ = 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}, \quad 2\text{Fe}^{3+} + \text{Sn}^{2+} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Sn}^{4+}$$
 它们中间最强的氧化剂和最强的还原剂是
 (1) Sn^{2+} 和 Fe^{3+} (2) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Sn^{2+} (3) Cr^{3+} 和 Sn^{4+} (4) $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 和 Fe^{3+}

3. 下列说法中不正确的是: ()

- (1) 焓只有在某种特定条件下, 才与系统反应热相等。
- (2) 焓是人为定义的一种具有能量量纲的热力学量。
- (3) 焓是状态函数。
- (4) 焓是系统能与环境进行热交换的热量。

4. 下列说法中不正确的是: ()

- (1) s 电子绕核运动, 其轨道为一圆周, 而 p 电子是走哑铃型的。
- (2) 主量子数 n 为 1 时, 有自旋相反的两条轨道。
- (3) 主量子数 n 为 4 时, 其轨道总数为 16, 电子层电子最大容量为 32。
- (4) 主量子数 n 为 3 时, 有 3s, 3p, 3d 三条轨道。

5. 真实气体行为接近理想气体性质的外部条件是: ()

- (1) 低温高压
- (2) 高温低压
- (3) 低温低压
- (4) 高温高压

6. 升高温度可以增加反应速率, 最主要是因为: ()

- (1) 增加了分子总数
- (2) 增加了活化分子的百分数
- (3) 降低了反应的活化能
- (4) 促使平衡向吸热方向移动

7. 一个化学反应达到平衡时, 下列说法中正确的是: ()

- (1) 各物质的浓度或分压不随时间而变化
- (2) $\Delta_r G_m^\ominus = 0$
- (3) 正逆反应的速率常数相等
- (4) 如果寻找到该反应的催化剂, 可提高其平衡转化率

8. 设氨水的浓度为 c, 若将其稀释一倍, 则溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 为: ()

- (1) $(1/2)c$
- (2) $(1/2)(K_b \cdot c)^{1/2}$
- (3) $(K_b \cdot c/2)^{1/2}$
- (4) $2c$

9. 电镀工艺是将欲镀零件作为电解池的(a); 阳极氧化是将需处理的部件作为电解池的()

- (1) 阴极
- (2) 阳极
- (3) 任意一个极

10. 下列物质中熔点最高的是: ()

- (1) SiC
- (2) SnCl₄
- (3) AlCl₃
- (4) KCl

11. 下列物质中酸性最弱的是: ()
- (1) H_3PO_4 (2) HClO_4 (3) H_3AsO_4 (4) H_3AsO_3
12. 能与碳酸钠溶液作用生成沉淀, 而此沉淀又能溶于氢氧化钠溶液的是: ()
- (1) AgNO_3 (2) CaCl_2 (3) AlCl_3 (4) BaNO_3
13. +3 价铬在过量强碱溶液中的存在形式: ()
- (1) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (2) CrO_2^- (3) Cr^{3+} (4) CrO_4^{2-}
14. 下列物质中具有金属光泽的是: ()
- (1) TiO_2 (2) TiCl_4 (3) TiC (4) $\text{Ti}(\text{NO}_3)_4$
15. 易于形成配离子的金属元素是位于周期表中的: ()
- (1) p 区 (2) d 区和 ds 区 (3) s 区和 p 区 (4) s 区
16. 在配离子 $[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]^-$ 中, 中心离子的氧化值是: ()
- (1) 3 (2) 4 (3) 2 (4) 5
17. 用于合金钢中的合金元素是: ()
- (1) Na 和 K (2) Mo 和 W (3) Sn 和 Pb (4) Ca 和 Ba
18. 超导材料的特性是: ()
- (1) 高温下低电阻 (2) 高温下零电阻 (3) 低温下零电阻 (4) 低温下恒电阻
19. 骗子用铜锌合金制成的假金元宝欺骗百姓, 下列方法中不易区别其真伪的是: ()
- (1) 测定密度 (2) 放入硝酸中 (3) 放入盐酸中 (4) 观察外观
20. 根据酸碱质子理论, 下列各离子中, 既可作酸又可作碱的是 ()
- (1) H_3O^+ (2) CO_3^{2-} (3) NH_4^+ (4) $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_4(\text{OH})_2]$

三、填空题 (共 40 分 每空 2 分)

1. 在下列各系统中, 各加入约 1 克氯化铵固体并使其溶解, 对所指定的性质影响如何?

- (1) 10.0cm^3 $0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HCl 溶液 pH 值_____;
- (2) 10.0cm^3 $0.1\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NH_3 水溶液中, 氨在水中的离解度_____;
- (3) 10.0cm^3 纯水的 pH 值_____;

- (4) 10.0cm^3 含有 PbCl_2 饱和溶液, PbCl_2 的溶解度_____。
2. 熔点较低的金属元素分布在周期表的_____区和_____, 用作低熔点合金的元素主要有_____, _____, _____和_____ (填入相应的元素符号)
3. _____和_____是两种较常用的半导体元素, _____和_____是半导体中的两种载流子。
4. 完成下表:

单质性质	化学符号	原子的外层电子排布
最难熔的金属		
最硬的金属		
熔点最低的金属		

四、问答题 (共 20 分)

1. 碳的单质有哪些同素异形体? 其结构特点及物理性质如何?
2. 分别向 $0.20\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} 的溶液中加入等体积的 $0.20\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ 的 Na_2CO_3 溶液, 产生沉淀的情况有何不同, 试讨论其规律性。
3. 实验室中配制 SnCl_2 溶液有哪些措施? 其目的是什么?
4. CCl_4 不易发生水解, 而 SiCl_4 较易水解, 解释其原因。

五、制备题 (10 分)

怎样从明矾制备(1) 氢氧化铝, (2) 硫酸钾, (3) 铝酸钾? 写出反应式。

六、计算题(共 20 分 每题 10 分)

1. 将 0.1dm^3 $0.2\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ HAc 和 0.05dm^3 $0.2\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ NaOH 溶液混合, 求混合溶液的 pH 值。
2. 已知 25°C 下 Ag_2CrO_4 和 AgCl 的溶解度分别为 1.12×10^{-12} 和 1.77×10^{-10} , 请问它们在水中哪个溶解度较大?